ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ ΠΡΕΣΠΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ»

«EVALUATION OF PRESPA LAKES SURFACE WATER BASED ON 2000/60/EC DIRECTIVE»

Φούφλιας Ιωάννης

Επιβλέπων: Καθηγητής Γ. Τσακίρης

ΑΘΗΝΑ, Οκτώβριος 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζω στον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας κύριο Γεώργιο Τσακίρη, καθηγητή Ε.Μ.Π, καθώς και στον Δρ Δημήτρη Αλεξάκη, Ε.ΔΙ.Π, για την καθοδήγηση,την βοήθεια του και τις πολύτιμες συμβουλές του που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας.

Επίσης, απευθύνω ευχαριστίες στην οικογένεια μου και τους φίλους μου, που όλα αυτά τα χρόνια στηρίζουν τις προσπάθειες μου.

ABSTRACT

Directive 2000/60/EC of the European Parliament was published on December 22, 2012 and is an important piece of legislation and commitment for member states to the maintenance of water systems and prescribes measures to be taken to achieve the objective of good ecological status for each water body.

Micro and Macro Prespa Lakes extending to FYROM, Albania and Greece. The Prespa Lakes basin is classified as a wetland – water system with rich biodiversity and unique natural beauty and is a protected area in accordance to international and national agreements.

Present's study aim is the evaluation of Prespa Lakes surface water in accordance with the guidelines of Direvtive 2000/60/EC and the disquisition of measures to be taken to maintain and improve Lakes ecological status.

DPSIR methodology was applied in this study to analyze Driving Forces and the Pressures they exert in Prespa Lakes water system, to assess the Situation and the Impacts and to present the Reaction – measures to be taken.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Οδηγία πλαίσιο 2000/60 του Ευρωπαικού Κοινοβουλίου δημοσιεύτηκε στις 22 Δεκεμβρίου 2012 και αποτελεί σημαντική νομοθεσία και δέσμευση των Κρατών – μελών της Ευρωπαικής Ένωσης για τη διατήρηση των υδατικών συστημάτων και προβλέπει τα απαραίτητα μέτρα που πρέπει να ληφθούν ώστε να επιτευχθεί ο περιβαλλοντικός στόχος της καλής οικολογικής κατάστασης κάθε υδατικού σώματος.

Οι Λίμνες Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα εκτείνονται στα όρια των χωρών της Πρώην Γιουγκοσλαβικής Δημορκρατίας της Μακεδονίας (FYROM), της Αλβανίας και της Ελλάδας. Η λεκάνη απορροής των Λιμνών Πρεσπών χαρακτηρίζεται ως υγρότοπος - υδατικό σύστημα με πλούσια βιοποικιλότητα και ιδιαίτερο φυσικό κάλλος και αποτελεί προστατευόμενη περιοχή σύμφωνα με Διεθνείς και Εθνικές συμβάσεις και αποφάσεις.

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι η αξιολόγηση των επιφανειακών υδάτων των Λιμνών πρεσπών σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ καθώς και η διερεύνηση πιθανών μέτρων που απαιτείται να ληφθούν με σκοπό τη διατήρηση και βελτίωση της περιβαλλοντικής τους κατάστασης.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας εφαρμόστηκε η μεθοδολογία DPSIR, ώστε να γίνει ανάλυση των Κινητήριων Δυνάμεων και των Πιέσεων που αυτές ασκούν στο υδατικό σύστημα των Λιμνών Πρεσπών, να εκτιμηθεί η Κατάσταση και οι Επιπτώσεις των Λιμνών και τέλος, να παρουσιαστούν οι Αντιδράσεις – μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ..... 10

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....10

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ..... 11

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ..... 15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....17

1.1 Η Περιοχή Έρευνας..... 17

1.2 Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ..... 19

1.3 Αντικείμενο και Δομή της Εργασίας.....19

1.4 Δυσκολίες κατά τη διάρκεια της Έρευνας.....20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Η ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ.....21

2.1 Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ..... 21

2.2 Απαιτούμενες Δράσεις.....24

2.2.1 Προσδιορισμός - Διάκριση Υδατικών Σωμάτων..... 24

2.2.2 Διάκριση με βάση την Τυπολογία.....26

2.2.3 Ταξινόμηση Οικολογικής Κατάστασης..... 29

2.2.4 Ανάλυση πιέσεων - επιπτώσεων..... 33

2.2.5 Καθορισμός Υδατικών Περιφερειών..... 35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ.....37

3.1 Γενική Περιγραφή.....37

3.2 Αβιοτικό Περιβάλλον.....41

3.2.1 Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά.....41

3.2.2 Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά..... 45

3.2.3 Γεωλογικά Χαρακτηριστικά..... 48

3.2.4 Υδρολογικά Χαρακτηριστικά.....50

3.2.5 Προστατευόμενες Περιοχές.....53

3.3 Βιοτικό Περιβάλλον.....56

3.3.1 Χλωρίδα.....56

3.3.2 Πανίδα.....59

3.4 Ανθρωπογενές Περιβάλλον.....61

3.4.1 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά.....61

3.4.2 Οικονομικά Χαρακτηριστικά.....65

3.4.2.1 Πρωτογενής Τομέας.....66

3.4.2.2 Δευτερογενής Τομέας.....68

3.4.2.3 Τριτογενής Τομέας.....68

3.4.3 Χρήσεις Γης - Υδάτων.....69

3.4.4 Διοικητικό Καθεστώς – Αρμόδιοι Φορείς.....74

3.5 Ταξινόμηση με βάση το σύστημα Α.....77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ DPSIR.....79

4.1 Εισαγωγή.....79

4.2 Η Εκτροπή του Devolli.....84

4.3 Κινητήριες Δυνάμεις – Πιέσεις.....87

4.4 Κατάσταση.....105

4.5 Τροφική Κατάσταση.....119

4.6 Προτεινόμενο Πρόγραμμα Μέτρων.....126

4.6.1 Άξονες προτεραιότητας.....126

4.6.2 Κατηγοριοποίηση Μέτρων με βάση την Οδηγία 2000/60.....129

4.6.3 Προτεινόμενο Πρόγραμμα Βασικών Μέτρων.....134

4.6.4 Προτεινόμενο Πρόγραμμα Συμπληρωματικών Μέτρων.....138

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....143

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....147

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Εικόνα 1.1: Τα όρια του Πάρκου των Πρεσπών (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2012)

Εικόνα 1.2: Η λίμνη Μικρή Πρέσπα και στο βάθος η Μεγάλη Πρέσπα. (πηγή: http://www.cityoflorina.gr)

Κεφάλαιο 3: Η Περιοχή Έρευνας

Εικόνα 3.1: Άποψη τμήματος της λεκάνης απορροής των Πρεσπών (πηγή: www.flickr.com)

Εικόνα 3.2: Το παλαιό και το νέο θυρόφραγμα στην παραλία Κούλας (πηγή:http://195.230.102.189/spp/index.php)

Εικόνα 3.3: Άποψη πανίδας και χλωρίδας στις Πρέσπες (πηγή:http://195.230.102.189/spp/index.php)

Εικόνα 3.4: Άποψη των Πρεσπών κατά τη χειμερινή περίοδο (πηγή:http://195.230.102.189/spp/index.php)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Κεφάλαιο 2: Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Σχήμα 2.1: Βιογεωγραφικές περιοχές Συστήματος Α για ποτάμια και λίμνες (EC, 2003)

Κεφάλαιο 3: Η Περιοχή Έρευνας

Σχήμα 3.1: Η τοποθεσία των Πρεσπών (πηγή: Google Earth)

Σχήμα 3.2: Τα όρια του Διασυνοριακού Πάρκου των Πρεσπών (Parisopoulos et al., 2007)

Σχήμα 3.3: Χάρτης αναγλύφου της λεκάνης απορροής των Πρεσπών (Parisopoulos et al., 2007)

Σχήμα 3.4: Υδρογεωλογικός χάρτης της λεκάνης απορροής των Πρεσπών (Petrovska et al., 2012)

Σχήμα 3.5: Χάρτης προστατευόμενων περιοχών στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών (Tour du Valat, 2009)

Σχήμα 3.6. Χάρτης βλάστησης του Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών (Petrovska et al., 2012)

Σχήμα 3.7: Χάρτης οικισμών Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών (Parisopoulos et al., 2007)

Σχήμα 3.8: Χάρτης χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή της Μεθοδολογίας DPSIR

Σχήμα 4.1: Ανάπτυξη βλάστησης στη Μικρή Πρέσπα εξαιτίας της εκτροπής του Devolli (Karavokyris et al., 2006)

Σχήμα 4.2: Διάγραμμα ροής ΕΕΛ Αγ. Γερμανού – Λαιμού – Πλατεώς (Παρισόπουλος κ.ά, 2005)

Σχήμα 4.3: Διάγραμμα ροής ΕΕΛ Δημοτικών διαμερισμάτων Καλλιθέας-Λευκώνα Δήμου Πρεσπών (Παρισόπουλος κ.ά, 2005)

Σχήμα 4.4: Αλιευμένες Ποσότητες στο ελληνικό τμήμα της Μικρής Πρέσπας (1964 – 2000) (Οικονομίδης κ.α., 2001)

Σχήμα 4.5: Αλιευμένες Ποσότητες στο ελληνικό τμήμα της Μεγάλης Πρέσπας (1973 – 2000) (Οικονομίδης κ.α., 2001)

Σχήμα 4.6: Σημεία Δειγματοληψίας (12 μάυρες κουκίδες) στη Μεγάλη Πρέσπα, κατά την περίοδο Ιούνιος 2002 έως Μάιος 2003 (Levkov et al, 2007).

Σχήμα 4.7: Σημεία Δειγματοληψίας στη Μεγάλη Πρέσπα στα πλαίσια του προγράμματος TRABOREMA (FP6-INCO-CT-2004-509177), κατά την περίοδο Μάρτιος 2005 έως Σεπτέμβριος 2006 (Naumoski et al., 2009)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Κεφάλαιο 2: Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Πίνακας 2.1: Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (EC, 2003)

Πίνακας 2.2: Παράμετροι Συστήματος Α για λίμνες (EC, 2003)

Πίνακας 2.3: Παράμετροι Συστήματος Β για λίμνες (EC, 2003)

Πίνακας 2.4: Απαραίτητα δεδομένα για προσδιορισμό οικολογικής κατάστασης λιμνών (EC, 2003)

Πίνακας 2.5: Μελετημένες μεταβλητές για τον προσδιορισμό οικολογικής κατάστασης (Moss et al., 2003)

Πίνακας 2.6: Η μεθοδολογία DPSIR (EC, 2003)

Κεφάλαιο 3: Η Περιοχή Έρευνας

Πίνακας 3.1: Γεωγραφικές συντεταγμένες ορίων Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας

Πίνακας 3.2: Θερμοκρασία αέρα μετεωρολογικού σταθμού Postec (Hydrometeorological Institute of Albania, 2012)

Πίνακας 3.3: Δεδομένα βροχομετρικών σταθμών (σε mm) στο Πάρκο των Πρεσπών (1951-2004)

Πίνακας 3.4: Γεωμορφολογικά στοιχεία λεκάνης απορροής Πρεσπών

Πίνακας 3.5: Σημαντικές ενέργειες και έργα στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

Πίνακας 3.6: Οδηγίες και συμβάσεις που επηρεάζουν τις ελληνικές Πρέσπες

Πίνακας 3.7: Σπάνια φυτά στο Πάρκο των Πρεσπών (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2007)

Πίνακας 3.8: Ποικιλομορφία της πανίδας στο Πάρκο των Πρεσπών (Κουτσερή, 2012)

Πίνακας 3.9: Σημαντικά είδη πανίδας στο Πάρκο των Πρεσπών (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2007)

Πίνακας 3.10: Πραγματικός πληθυσμός ελληνικών οικισμών Πάρκου Πρεσπών (1971–2001) (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2012)

Πίνακας 3.11: Πληθυσμός αλβανικών οικισμών Πάρκου Πρεσπών 2001 (INSTAT of Albania, 2012)

Πίνακας 3.12: Απασχόληση κατοίκων Πρεσπών (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Πίνακας 3.13: Ζωικό κεφάλαιο στο Πάρκο των Πρεσπών (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Πίνακας 3.14: Χρήσεις γης Δήμου Πρεσπών περιόδου 1991 – 2000 (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2012)

Πίνακας 3.15: Έκταση χρήσεων γης ανά κατηγορία (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Πίνακας 3.16: Ανθρώπινες δραστηριότητες και χρήσεις νερού στις Πρέσπες

Πίνακας 3.17: Εμπλεκόμενοι φορείς στη διαχείριση της λεκάνης απορροής των Πρεσπών

Πίνακας 3.18: Ταξινόμηση Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας με βάση το Σύστημα Α

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή της Μεθοδολογίας DPSIR

Πίνακας 4.1: Συγκεντρωτικός πίνακας με παραδείγματα πιέσεων και των επιδράσεών τους (EC, 2003)

Πίνακας 4.2: Συντελεστές εξαγωγής για τις διάφορες χρήσεις γης (Tour du Valat, 2009)

Πίνακας 4.3: Ετήσιο ρυπαντικό φορτίο επιφανειακών απορροών στις Πρέσπες (Tour du Valat, 2009)

Πίνακας 4.4: Συντελεστές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων υγρών αστικών αποβλήτων (Sherdenkovski, 2000)
Πίνακας 4.5: Αστικά ρυπαντικά φορτία στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών
Πίνακας 4.6: Χρήση φυτοφαρμάκων στο αλβανικό τμήμα των Πρεσπών (tn) (Tour du Valat, 2009)
Πίνακας 4.7: Χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στο τμήμα της FYROM (Sherdenkovski, 2000)
Πίνακας 4.8: Στοιχεία υπολογισμού κτηνοτροφικών ρυπαντικών φορτίων (Johnes, 1996)
Πίνακας 4.9: Ετήσιο κτηνοτροφικό ρυπαντικό φορτίο στη λεκάνη των Πρεσπών
Πίνακας 4.10: Ιχθυοπανίδα Πρεσπών και ενδιαφέρον για αλιεία (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)
Πίνακας 4.11: Αλιευμένες ποσότητες ψαριών στην αλβανική Μικρή Πρέσπα (1987 – 1990) (Tour du Valat, 2009)
Πίνακας 4.12: Σύνθεση αποβλήτων της εταιρείας Prespateks (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)
Πίνακας 4.13: Κατηγοριοποίηση πηγών ρύπανσης (Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών, 2013)
Πίνακας 4.14: Συνολικό ετήσιο φορτίο θρεπτικών που καταλήγει στις λίμνες (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)
Πίνακας 4.15: Επιλεγόμενα κριτήρια ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των Λιμναίων συστημάτων (Skoulikidis et al., 2009)
Πίνακας 4.16: Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μικρή Πρέσπα (Θέση δειγματοληψίας: Μέσον) από μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων).
Πίνακας 4.17: Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μεγάλη Πρέσπα (Θέση δειγματοληψίας: οροθετική γραμμή-τριεθνές) από μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων).
Πίνακας 4.18: Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μεγάλη Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψία που έλαβε χώρα κατά την περίοδο 2002 έως Μάιος 2003 (Levkov et al, 2007)
Πίνακας 4.19: Στατιστικά στοιχεία φυσικοχημικών παραμέτρων στη Μεγάλη

Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψίες των περιόδων 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων), 2002-2003 (Levkov et al, 2007) και 2005-2006 (Naumoski et al., 2009)

Πίνακας 4.20: Η αξιολόγηση της κατάστασης για κάθε παράμετρο και περίοδο δειγματοληψίας

Πίνακας 4.21: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Γενικό Χημείο του Κράτους, 2009)

Πίνακας 4.22: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Μ. Μουστάκα, 2010)

Πίνακας 4.23: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Γενικό Χημείο του Κράτους, 2009)

Πίνακας 4.24: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Γενικό Χημείο του Κράτους, 2009)

Πίνακας 4.25: Η συνολική αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από την παρούσα εργασία και από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας.

Πίνακας 4.26: Η συνολική αξιολόγηση της κατάστασης (οικολογική και χημική) της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από την παρούσα εργασία και από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας.

Πίνακας 4.27: Δείκτες τροφικής κατάστασης Λιμνών με βάση το σύστημα Carlson

Πίνακας 4.28: Δείκτες τροφικής κατάστασης Λιμνών με βάση το σύστημα Carlson (Naumoski et al., 1997)

Πίνακας 4.29: Δράσεις από εφαρμογή κοινοτικής νομοθεσίας (Προσχέδιο

Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών, 2013)
Πίνακας 4.30: Πίνακας Βασικών Μέτρων –Υπολεκάνης Πεσπών
Πίνακας 4.31: Πίνακας Συμπληρωματικών Μέτρων οριζόντιας εφαρμογής
Πίνακας 4.32: Πίνακας Συμπληρωματικών Μέτρων για τη διατήρηση ή τη βελτίωση της κατάστασης της Μικρής Πρέσπας και της Μεγάλης Πρέσπας

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Κεφάλαιο 2: Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Διάγραμμα 2.1: Διαδικασία αξιολόγησης οικολογικής κατάστασης (EC, 2003)
Διάγραμμα 2.2: Στάδια της IMPRESS ανάλυσης (EC, 2003)

Κεφάλαιο 3: Η Περιοχή Έρευνας

Διάγραμμα 3.1: Μέση μηνιαία θερμοκρασία στο μετεωρολογικό σταθμό Φλώρινας (Ιούλιος 2007- Ιούνιος 2011) (Ε.Μ.Υ., 2014)
Διάγραμμα 3.2: Μέση μηνιαία θερμοκρασία στο μετεωρολογικό σταθμό Resen (1952-1995) (Hydrometeorological Institute of FYROM, 2014)
Διάγραμμα 3.3: Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης στο Πάρκο Πρεσπών (1951-2004)
Διάγραμμα 3.4: Διακύμανση υψομέτρου στάθμης Μεγάλης Πρέσπας (1952-2002) (Tour du Valat, 2009)
Διάγραμμα 3.5: Διακύμανση επιπέδου στάθμης Μικρής Πρέσπας (1952-2002) (Tour du Valat, 2009)
Διάγραμμα 3.6: Κατανομή πληθυσμού στα τρία εθνικά τμήματα του Πάρκου των Πρεσπών
Διάγραμμα 3.7: Κύριες χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή της Μεθοδολογίας DPSIR

Διάγραμμα 4.1: Το μοντέλο DPSIR στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών.
Διάγραμμα 4.2: Αλιευμένες ποσότητες ψαριών στην αλβανική Μεγάλη Πρέσπα (1954 – 1995) (Tour du Valat, 2009)
Διάγραμμα 4.3: Ποσόστωση αλιευμένων ψαριών στην αλβανική Μεγάλη Πρέσπα (1954 – 1995) (Tour du Valat, 2009)
Διάγραμμα 4.4: Αλιευμένες ποσότητες ψαριών της Μεγάλης Πρέσπας στη FYROM (1946 – 2007) (Υδροβιολογικό Ινστιτούτο Αχρίδας, 2012)

Διάγραμμα 4.5: Ποσόστωση αλιευμένων ψαριών της Μεγάλης Πρέσπας στη FYROM (1946 – 2007) (Υδροβιολογικό Ινστιτούτο Αχρίδας, 2012)

Διάγραμμα 4.6: Στατιστικά στοιχεία φυσικοχημικών παραμέτρων στην Μεγάλη Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψίες των περιόδων 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων), 2002-2003 (Levkov et al, 2007) και 2005-2006 (Naumoski et al., 2009)

Διάγραμμα 4.7: Δείκτες τροφικής κατάστασης τύπου Carlson σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών των περιόδων 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων), 2002-2003 (Levkov et al, 2007) και 2005-2006 (Naumoski et al., 2009)

Διάγραμμα 4.8: Δείκτες τροφικής κατάστασης τύπου Carlson για τη Μεγάλη και τη Μικρή Πρέσπα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

Διάγραμμα 4.9: Δείκτες τροφικής κατάστασης τύπου Carlson κατά την ξηρή (Απρίλιος – Σεπτέμβριος) και υγρή (Οκτώβριος –Μάρτιος) περίοδο, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

Διάγραμμα 4.10: Δείκτης τροφικής κατάστασης τύπου Carlson TSI(P), για τη Μεγάλη και τη Μικρή Πρέσπα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

Διάγραμμα 4.11: Ο μοριακός λόγος N/P, δείκτης του περιοριστικού παράγοντα για τη α) Μεγάλη Πρέσπα και β) τη Μικρή Πρέσπα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Η Περιοχή Έρευνας

Το πάρκο των Πρεσπών βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο της Ελλάδας, στη δυτική πλευρά του Νομού Φλώρινας στα σύνορα με την Αλβανία και την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (F.Y.R.O.M.). Σημαντικό τμήμα των συνόρων των 3 χωρών βρίσκεται μέσα στη Μικρή και τη Μεγάλη Πρέσπα. Στην περιοχή επικρατεί ηπειρωτικό κλίμα με μεσογειακά χαρακτηριστικά, δηλαδή παρατηρείται ψυχρός χειμώνα και δροσερό καλοκαίρι αν και το μικροκλίμα των δύο λιμνών οδηγεί σε πιο ήπιο χειμώνα.

Στα όρια της λεκάνης απορροής του πάρκου των Πρεσπών, το οποίο αποτελεί τον μεγαλύτερο σε έκταση Εθνικό Δρυμό της Ελλάδας, εδρεύουν ένα αστικό κέντρο και 68 χωριά και στα τρία εθνικά τμήματα.

Η κύρια δραστηριότητα των κατοίκων της περιοχής είναι η γεωργία με τον τουρισμό να αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια. Δευτερεύουσα ασχολία είναι η κτηνοτροφία ενώ άξια λόγου είναι η μεγάλη μείωση της αλιείας.

Η λεκάνη απορροής του πάρκου Πρεσπών έχει συνολική έκταση 2.519 km^2 και αποτελεί μια περίκλειστη λεκάνη η οποία στα ανατολικά συνορεύει με την πεδιάδα της Πελαγονίας, στα βορειοανατολικά με την περιοχή Demir Hisar της FYROM, στα βορειοδυτικά με τη λεκάνη απορροής της λίμνης Αχρίδας και στα δυτικά με την κοιλάδα Billisht της Αλβανίας.

Εικόνα 1.1: Τα όρια του Πάρκου των Πρεσπών (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2012)

Οι δύο λίμνες είναι ευρέως γνωστές για την αξιοσημείωτη βιοποικιλότητα, την πλούσια πολιτιστική κληρονομιά και τα μοναδικά τοπία τους.

Εικόνα 1.2: Η λίμνη Μικρή Πρέσπα και στο βάθος η Μεγάλη Πρέσπα. (πηγή: http://www.cityoflorina.gr)

1.2 Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ (*European Water Framework Directive*) δημοσιεύτηκε στις 22/12/2000 και αποτελεί την πιο σημαντική νομοθεσία που έχει θεσπιστεί για τη διατήρηση των υδατικών οικοσυστημάτων μέχρι σήμερα. Το γενικό πνεύμα της οδηγίας χαρακτηρίζεται ως περιβαλλοντικό και υποδεικνύει όλες τις απαιτούμενες ενέργειες που πρέπει να γίνουν από τα Κράτη – μέλη της Ευρωπαικής Ένωσης για την προστασία και διαχείριση των Υδατικών Πόρων και προβλέπει τη λήψη των απαραίτητων μέτρων που θα οδηγήσουν στην επίτευξη του στόχου της καλής οικολογικής ποιότητας με χρονικό περιθώριο το έτος 2015.

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ περιγράφει τις μεθόδους και τα κριτήρια με τα οποία κάθε κράτος – μέλος πρέπει να προσδιορίσει και να διακρίνει τα υδατικά σώματα ώστε να καθίσταται εφικτή η ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης κάθε υδατικού σώματος. Επιπλέον, η Οδηγία εισάγει την μεθοδολογία DPSIR ως μέσο ανάλυσης των πιέσεων και επιπτώσεων που ασκούνται σε ένα υδατικό σώμα και εξαγωγής των μέτρων που πρέπει να ληφθούν ώστε να βελτιωθεί η περιβαλλοντική κατάσταση.

Στην περίπτωση της Ελλάδας όμως η κατάσταση είναι λίγο πιο πολύπλοκη καθώς υπάρχουν διασυνοριακά ύδατα με εμπλεκόμενες χώρες οι οποίες δεν ανήκουν στην Ε.Ε. (Τουρκία) ούτε βρίσκονται σε διαδικασία ένταξης (Αλβανία, F.Y.R.O.M.). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι Πρέσπες καθώς η Μεγάλη Πρέσπα εκτείνεται στην Ελλάδα, την Αλβανία και τη F.Y.R.O.M. ενώ η Μικρή Πρέσπα εκτείνεται στην Ελλάδα και την Αλβανία.

1.3 Αντικείμενο και Δομή της Εργασίας

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετάται η ποιότητα των επιφανειακών υδάτων των Λιμνών Πρεσπών με βάση την Ευρωπαική Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

Κατά την εκπόνηση της εργασίας ακολουθήθηκαν τα παρακάτω στάδια:

- Περιγραφή του αντικειμένου και της δομής της εργασίας, σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση και αναφορά στις δυσκολίες που προέκυψαν κατά τις εργασίες για την περιοχή έρευνας.
- Περιγραφή και ανάλυση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ καθώς και της μεθοδολογίας DPSIR, στο 2^{ο} Κεφάλαιο της Εργασίας.

- Πλήρης περιγραφή και ανάλυση της περιοχής του Πάρκου των Πρεσπών με ειδικότερη αναφορά στο αβιοτικό, βιοτικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, στο 3ο Κεφάλαιο.
- Επίσης, στο 3ο Κεφάλαιο παρουσιάζεται η ταξινόμηση των Λιμνών Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα, με βάση το Σύστημα Α της Οδηγίας 2000/60.
- Εφαρμογή της μεθοδολογίας DPSIR στις Λίμνες Πρέσπες, στο 4ο Κεφάλαιο όπου, αναλύονται οι Κινητήριες Δυνάμεις και οι Πιέσεις, η Κατάσταση με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, αναλύεται η τροφική κατάσταση των Λιμνών και αναπτύσσεται ένα προτεινόμενο πρόγραμμα βασικών και συμπληρωματικών Μέτρων.
- Τέλος, στο 5ο Κεφάλαιο βρίσκονται τα συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

1.4 Δυσκολίες κατά τη διάρκεια της Έρευνας

Οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν κατά την διαδικασία της συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας ήταν πολλές και ουσιαστικές.

Επιγραμματικά, αναφέρονται:

- η ύπαρξη βιβλιογραφίας και δεδομένων μόνο στην αλβανική ή την σλαβομακεδονική γλώσσα που κατέστησε δύσκολη την πιστή μετάφραση αυτών,
- η έλλειψη βασικών πληροφοριών και δεδομένων που αφορούν το αλβανικό τμήμα της περιοχής έρευνας και η κατηγορηματική άρνηση χορήγησης περαιτέρω πληροφοριών από τους αρμόδιους φορείς,
- τα ελλειπή φυσικοχημικά δεδομένα που αφορούν τις Λίμνες Πρεσπών και στα τρία εθνικά τμήματα, με αποτέλεσμα την ανεπαρκή στατιστική ανάλυση σε κάποιες περιπτώσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

2.1 Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ (*European Water Framework Directive*) έχει ως βασικό σκοπό τη θέσπιση ενός πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής περί των υδάτων. Δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων στις 22/12/2000 και ίσως πρόκειται για την πιο σημαντική νομοθεσία που έχει θεσπιστεί για τη διατήρηση των υδατικών οικοσυστημάτων μέχρι σήμερα. Το γενικό πνεύμα της οδηγίας μπορεί να χαρακτηριστεί ως περιβαλλοντικό και προβλέπει τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων που θα οδηγήσουν στην επίτευξη του στόχου της οικολογικής ποιότητας. Σύμφωνα με τις επιταγές της οδηγίας όλα τα Κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να κάνουν κάποια κοινά βήματα σύμφωνα με το προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα από το 2002 έως το 2015.

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ δημιουργεί το απαραίτητο πλαίσιο για την προστασία και τη διαχείριση των Υδατικών Πόρων συμπεριλαμβάνοντας όλα τα υδατικά σώματα (είτε αυτά είναι επιφανειακά ή υπόγεια, είτε είναι παράκτια είτε μεταβατικά) ώστε (EC, 2003):

- ✓ Να αποτραπεί πιθανή υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων με παράλληλη προστασία και βελτίωση των υδατικών πόρων
- ✓ Να προωθείται η βιώσιμη διαχείριση των υδάτων με την μακροπρόθεσμη προστασία των υδατικών πόρων
- ✓ Να εφαρμοστούν μέτρα για τη σταδιακή μείωση που θα οδηγήσει τελικά στην εξάλειψη απόρριψης ρυπαντικών ουσιών ώστε να βελτιωθεί το υδατικό περιβάλλον
- ✓ Να μειωθεί σταδιακά η ρύπανση των υπογείων υδάτων και να αποτραπεί περαιτέρω ρύπανσή τους
- ✓ Να βοηθηθεί η αντιμετώπιση των επιπτώσεων ακραίων φαινομένων ξηρασίας και πλημμυρών

Συγκρίνοντας την Οδηγία 2000/60/ΕΚ με ανάλογες απόπειρες και πολιτικές του παρελθόντος διακρίνονται κάποια καινοτόμα στοιχεία όπως:

- Η διαχείριση των υδατικών πόρων γίνεται με θεμελιώδη μονάδα τη λεκάνη απορροής
- Η αξιοποίηση όχι μόνο των χημικών αλλά και των βιολογικών παραμέτρων
- Η εφαρμογή μιας συνδυασμένης προσέγγισης για τον έλεγχο της ρύπανσης
- Η εφαρμογή τιμολογιακής πολιτικής κοστολόγησης των διαφορετικών χρήσεων νερού
- Η ενεργή συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση των υδάτων

Στην οδηγία υπάρχει ακριβές και ρητό χρονοδιάγραμμα (Πίνακας 2.1) των απαραίτητων κινήσεων που πρέπει να γίνουν από κάθε Κράτος – μέλος καθώς και από άλλους αρμόδιους φορείς.

Πίνακας 2.1: Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (EC, 2003)

Έτος	Απαιτήσεις
2000	Έκδοση Οδηγίας
	Μεταφορά στο Εθνικό Δίκαιο
2003	Προσδιορισμός Λεκανών Απορροής και Αρμόδιων Αρχών
	Προσδιορισμός αρχικού καταλόγου περιοχών διαβαθμονόμησης
2004	Χαρακτηρισμός υδατικών σωμάτων
	Επανεξέταση πιέσεων και επιπτώσεων και εντοπισμός περιοχών που εμπεριέχουν τον κίνδυνο μη επίτευξης του περιβαλλοντικού στόχου της «καλής κατάστασης»
	Καθορισμός καταλόγου Προστατευόμενων Περιοχών
	Διεξαγωγή οικονομικής ανάλυσης της χρήσης νερού
	Τελικός κατάλογος περιοχών διαβαθμονόμησης
2006	Ολοκληρωμένα προγράμματα δικτύων παρακολούθησης
2007	Κατάργηση ορισμένων Οδηγιών
2008	Δημοσίευση αρχικών σχεδίων διαχείρισης λεκανών απορροής συμπεριλαμβανομένης αρχικής ταξινόμησης των υδατικών σωμάτων
2009	Συμπερίληψη της τελικής ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των υδατικών σωμάτων στα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής
	Πρόγραμμα μέτρων για κάθε Λεκάνη Απορροής
2010	Πολιτικές τιμολόγησης νερού ως συμβολή στους περιβαλλοντικούς στόχους
2012	Δημιουργία μέτρων λειτουργικών προγραμμάτων
2013	Κατάργηση ορισμένων Οδηγιών
2015	Επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων
2021	Τέλος 1^{ου} κύκλου διαχείρισης
2027	Τέλος 2^{ου} κύκλου διαχείρισης
	Τελική προθεσμία για επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων

Η πρώτη φάση ορίζεται μέχρι το τέλος του έτους 2009 και περιέχει τις απαραίτητες ενέργειες και τα προπαρασκευαστικά στάδια για τη σύνταξη των διαχειριστικών σχεδίων για κάθε Υδατική Περιφέρεια. Στη συνέχεια ακολουθεί η δεύτερη φάση μέχρι το έτος 2015 στην οποία προβλέπεται η εφαρμογή του διαχειριστικού σχεδίου σε κάθε Υδατική Περιφέρεια καθώς και ο έλεγχος επίτευξης των στόχων της Οδηγίας.

2.2 Απαιτούμενες Δράσεις

Οι κινήσεις που κάθε κράτος – μέλος πρέπει να πραγματοποιήσει, όπως αυτές απορρέουν από την Οδηγία, είναι συνοπτικά (EC, 2003):

- Διάκριση υδατικών σωμάτων και ταξινόμηση σε κατηγορίες(ποταμοί, λίμνες, κ.ά.)
- Διάκριση σε επιμέρους υδατικά σώματα με βάση την τυπολογία,
- Συνοπτική καταγραφή προστατευόμενων περιοχών και σημαντικών πιέσεων
- Αναθεώρηση της διάκρισης υδατικών σωμάτων και πιθανή επανάληψη των προηγούμενων ενεργειών
- Ομαδοποίηση υδατικών σωμάτων όπου απαιτείται
- Αναλυτική καταγραφή των πιέσεων
- Γρήγορη αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση των πιέσεων
- Εκτίμηση των επιπτώσεων που επιφέρουν οι πιέσεις στα ποιοτικά στοιχεία του υδατικού σώματος
- Εκτίμηση της κατάστασης του υδατικού σώματος με βάση τα παραπάνω δεδομένα
- Εκτίμηση πιθανότητας μη επίτευξης των στόχων της Οδηγίας

2.2.1 Προσδιορισμός - Διάκριση Υδατικών Σωμάτων

Το πρώτο βασικό βήμα για την οργάνωση των διαχειριστικών σχεδίων των λεκανών είναι ο προσδιορισμός των υδατικών σωμάτων. Όπως έχει αναφερθεί, η Οδηγία καλύπτει όλες τις κατηγορίες υδάτων (επιφανειακά, υπόγεια, παράκτια, μεταβατικά ύδατα) τα οποία όμως για λόγους καλύτερου

ελέγχου και διαχείρισης πρέπει να συγκροτηθούν σε διακριτά υδατικά σώματα (*water bodies*).

«Το υδατικό σώμα θα πρέπει να είναι μια συνεκτική υπό-μονάδα στην οποία πρέπει να εφαρμόζονται οι περιβαλλοντικοί στόχοι της Οδηγίας. Ως εκ τούτου, ο κύριος σκοπός του προσδιορισμού των υδατικών σωμάτων είναι να καθιστά δυνατή την ακριβή περιγραφή της κατάστασης και τη σύγκριση της με τους περιβαλλοντικούς στόχους.» (EC, 2003)

Η διάκριση των υδατικών σωμάτων μπορεί να γίνει βάσει πολλών κριτηρίων όπως: η διακριτότητα, η υπαγωγή σε κατηγορία επιφανειακών υδάτων(λίμνη, ποταμός, κ.α.), τα γεωγραφικά και υδρομορφολογικά στοιχεία, η οικολογική κατάσταση, η υπαγωγή σε κάποιο σύστημα σύμφωνα με την τυπολογία ή αν πρόκειται για τεχνητό ή ιδιαιτέρως τροποποιημένο υδατικό σώμα ή προστατευόμενη περιοχή.

Ιδιαίτερη μνεία γίνεται για τις προστατευόμενες περιοχές για τις οποίες απαιτείται ειδική προστασία βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας. Σύμφωνα με το Annex IV (EC, 2003) ως προστατευόμενες χαρακτηρίζονται οι εξής:

- ✓ Περιοχές τα ύδατα των οποίων προορίζονται για πόση (10 m^3/ημέρα ή κάλυψη αναγκών 50 ατόμων και άνω)
- ✓ Αναγνωρισμένες περιοχές για την προστασία υδρόβιων ειδών σημαντικής οικονομικής σημασίας
- ✓ Υδατικά σώματα που χρησιμοποιούνται για αναψυχή (συμπεριλαμβανομένων των υδάτων κολύμβησης σύμφωνα με την Οδηγία 76/160/ΕΟΚ)
- ✓ Ευαίσθητες περιοχές συμπεριλαμβανομένων περιοχών χαρακτηρισμένων ως ευπρόσβλητες (Οδηγία 91/676/ΕΟΚ) και υδατικών σωμάτων που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ)
- ✓ Περιοχές αναγνωρισμένες για την προστασία οικοτόπων και ειδών για τις οποίες η διατήρηση ή η βελτίωση της ποιότητας των υδάτων καθίσταται κρίσιμη
- ✓ Περιοχές Natura

2.2.2 Διάκριση με βάση την Τυπολογία

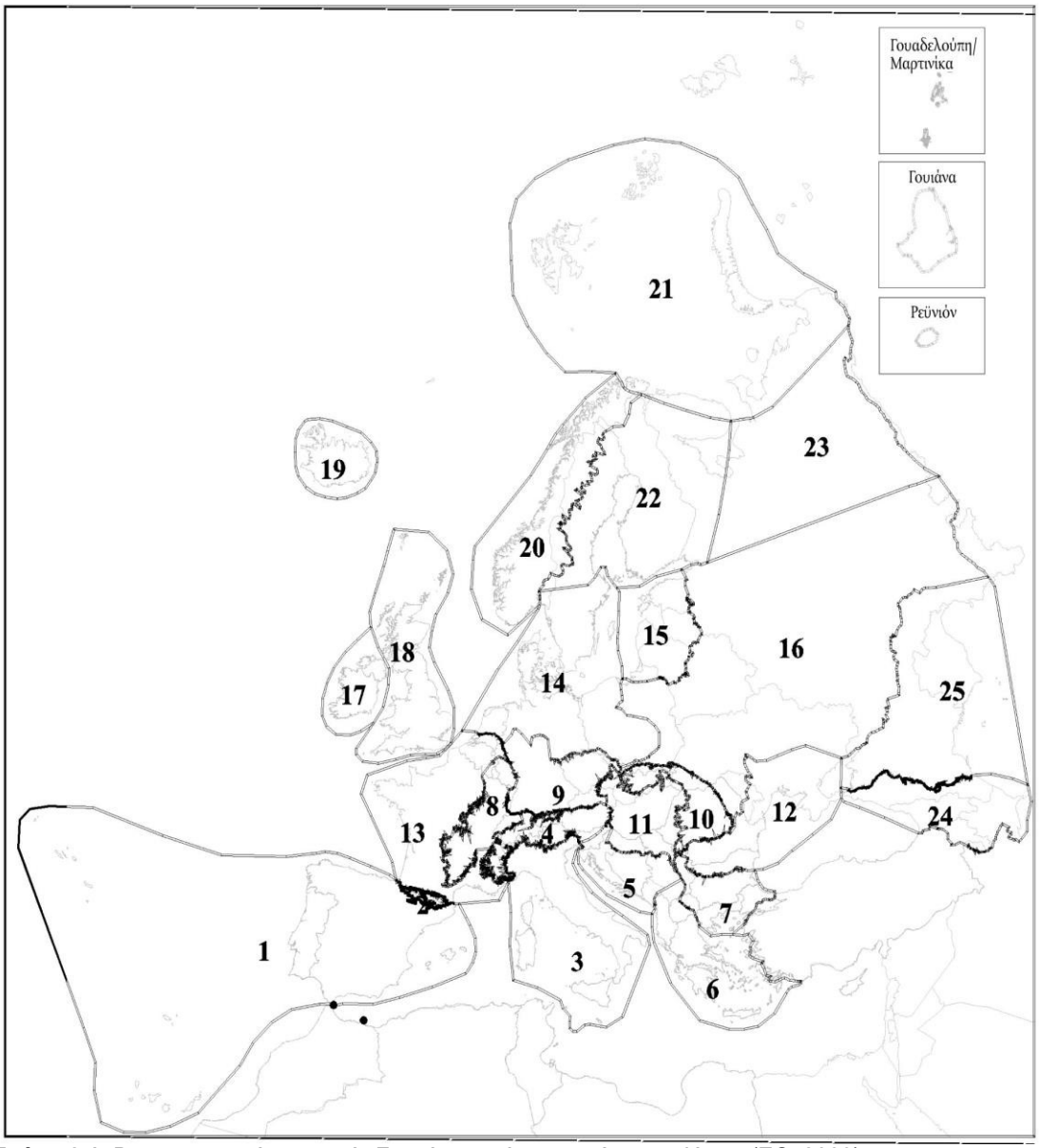
Αφού προσδιοριστούν τα υδατικά σώματα, σύμφωνα με την Οδηγία, απαιτείται η ταξινόμηση κάθε υδατικού σώματος σε τύπους βάσει δύο διαφορετικών προσεγγίσεων που συνιστώνται: του Συστήματος Α και του Συστήματος Β.

Όσον αφορά τις λίμνες, το Σύστημα Α είναι λεπτομερές και περιλαμβάνει 25 βιογεωγραφικές περιοχές (σχήμα 2.1), 3 κατηγορίες για το υψόμετρο, το βάθος και τη γεωλογία και 4 κατηγορίες για την έκταση (Πίνακας 2.2). Έτσι προκύπτουν περί τα 2700 πιθανά οικοσυστήματα από αυτή την προσέγγιση (EC, 2003).

Αντίθετα, το σύστημα Β επιτρέπει στα Κράτη να προτείνουν διαφορετικούς οικοτύπους σύμφωνα με κάποιες άλλες παραμέτρους. Η προσέγγιση αυτή γίνεται δεκτή αν επιτυγχάνεται μια εξίσου καλή ανάλυση όπως το Σύστημα Α. Κάποιες προτεινόμενες παράμετροι για το Σύστημα Β παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.3.

Συμπερασματικά, το Σύστημα Α αποτελεί μία περίπλοκη προσέγγιση για τις λίμνες ενώ χρησιμοποιεί μόνο γεωγραφικά χαρακτηριστικά και αγνοεί άλλα σημαντικά όπως το κλίμα και η αγωγιμότητα. Από την άλλη, το Σύστημα Β προτείνει σαν παράμετρο τις θρεπτικές ουσίες. Η ποσότητα και η κατάσταση των θρεπτικών ουσιών επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την οικολογική κατάσταση και σε πολλές περιπτώσεις η ποσότητα αυτή είναι ευμετάβλητη οπότε, κρίνεται αμφιλεγόμενη η συμπερίληψη των θρεπτικών ουσιών στους παράγοντες της τυπολογίας. Παρόλα αυτά το Σύστημα Β παρέχει μια πιο απλή, ευέλικτη και πρακτική τυπολογία.

1. **Ιβηρική-Μακρονησιακή περιοχή**
2. **Πυρηναία**
3. **Ιταλία, Κορσική, Μάλτα**
4. **Άλπεις**
5. **Δειναρικά δυτικά Βαλκάνια**
6. **Ελληνικά δυτικά Βαλκάνια**
7. **Ανατολικά Βαλκάνια**
8. **Δυτικά υψίπεδα**
9. **Κεντρικά υψίπεδα**
10. **Καρπάθια**
11. **Ουγγρικά πεδινά**
12. **Ποντιακή περιοχή**
13. **Δυτικές πεδιάδες**
14. **Κεντρικές πεδιάδες**
15. **Βαλτική περιοχή**
16. **Ανατολικές πεδιάδες**
17. **Ιρλανδία και Βόρεια Ιρλανδία**
18. **Μεγάλη Βρετανία**
19. **Ισλανδία**
20. **Σκανδιναβικά υψίπεδα**
21. **Τούνδρα**
22. **Φινοσκανδιναβική ασπίδα**
23. **Τάιγκα**
24. **Καύκασος**
25. **Κασπιακό κοίλωμα**



Σχήμα 2.1: Βιογεωγραφικές περιοχές Συστήματος Α για ποτάμια και λίμνες (EC, 2003)

Πίνακας 2.2: Παράμετροι Συστήματος Α για λίμνες (EC, 2003)

Τυπολογία Υψομέτρου	Τυπολογία Μέσου Βάθους
Υψηλή > 800 m	Ρηχή < 3 m
Μέσου υψομέτρου 200-800 m	Μέση 3-15 m
Πεδινή < 200 m	Βαθειά >15 m
Τυπολογία Έκτασης	**Γεωλογία**
Μικρή 0,5-1 km²	Ασβεστολιθική
Μέτρια 1-10 km²	Πυριτική
Μεγάλη 10-100 km²	Οργανική
Πολύ Μεγάλη >100 km²	

Πίνακας 2.3: Παράμετροι Συστήματος Β για λίμνες (EC, 2003)

Υποχρεωτικοί Παράγοντες	Προαιρετικοί Παράγοντες
Υψόμετρο	Μέσο βάθος νερού
Γεωγραφικό μήκος	Σχήμα λίμνης
Γεωγραφικό πλάτος	Μέση ατμοσφαιρική θερμοκρασία
Βάθος	Φάσμα ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας
Γεωλογία	Μεικτικά χαρακτηριστικά
Μέγεθος	Ικανότητα εξουδετέρωσης οξέων
	Κατάσταση θρεπτικών ουσιών
	Μέση σύνθεση υποστρώματος
	Διακύμανση στάθμης νερού

2.2.3 Ταξινόμηση Οικολογικής Κατάστασης

Από την Οδηγία εισάγεται η λογική της κλιμακωτής διαβάθμισης (από εξαιρετική έως κακή ποιότητα) με βάση βιολογικούς δείκτες, αντί της μέχρι πρότινος ισχύουσας διάκρισης επιτρεπτό – μη επιτρεπτό, με βάση τις οριακές τιμές χημικών παραμέτρων. Δηλαδή, απαιτείται η κατάταξη των υδατικών σωμάτων με βάση την οικολογική τους κατάσταση. Έτσι, καθορίζονται οι συνθήκες αναφοράς για την καλή οικολογική κατάσταση ενώ στη συνέχεια, εξετάζεται η διαφοροποίηση κάθε υδατικού σώματος από αυτή και ανάλογα με το βαθμό διαφοροποίησης του, το σώμα κατατάσσεται σε μια τάξη οικολογικής κατάστασης (εξαιρετική, καλή, μέτρια, φτωχή, κακή).

«Καλή οικολογική κατάσταση χαρακτηρίζεται όταν οι τιμές των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων για κάποιο επιφανειακό υδατικό σώμα παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα διαταραχών που απορρέουν από την ανθρώπινη δραστηριότητα και αποκλίνουν μόνον ελαφρώς από εκείνες που συνήθως υφίστανται στο σώμα υπό αδιατάρακτες συνθήκες.» (*EC, 2003*)

Ο καθορισμός των συνθηκών αναφοράς στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι καθόλου απλός και μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μοντέλων, με παλαιολιμνολογικές ανακατασκευές, από υπάρχουσες τοποθεσίες καλής οικολογικής κατάστασης, από τη γνωμοδότηση εμπειρογνωμόνων ή από το συνδυασμό των παραπάνω.

Από τη στιγμή που οι υπάρχουσες τοποθεσίες καλής οικολογικής ποιότητας είναι ελάχιστες στην Ευρώπη (και αυτές βρίσκονται σε πολικές η ορεινές περιοχές) συνιστάται ο συνδυασμός της παλαιολιμνολογίας (στην οποία τα τελευταία χρόνια έχει γίνει σημαντική βελτίωση και ανάπτυξη) και της γνώμης των ειδικών που θα βασίζεται στην εμπειρία, τα διαθέσιμα δεδομένα και τη σύγκριση με τα κατάλληλα μοντέλα (EC, 2003).

Στον Πίνακα 2.4 παρουσιάζονται τα δεδομένα τα οποία θα πρέπει να είναι γνωστά για τον προσδιορισμό της οικολογικής ποιότητας των λιμνών. Εντός παρενθέσεων φαίνονται οι απαιτούμενες ελάχιστες συχνότητες δειγματοληψίας.

Πίνακας 2.4: Απαραίτητα δεδομένα για προσδιορισμό οικολογικής κατάστασης λιμνών (EC, 2003)

Βιολογικά Στοιχεία	Σύνθεση, αφθονία και βιομάζα του φυτοπλαγκτόν (6 μήνες)
	Σύνθεση και αφθονία της λοιπής υδατικής χλωρίδας (3 χρόνια)
	Σύνθεση και αφθονία της πανίδας βενθικών μακροασπόνδυλων (3 χρόνια)
	Σύνθεση, αφθονία και ηλικιακή δομή της ιχθυοπανίδας (3 χρόνια)
Υδρομορφολογικά Στοιχεία	Υδρολογικό καθεστώς (1 μήνας)
	Ποσότητα και δυναμική των υδατικών ροών, χρόνος παραμονής, σύνδεση με συστήματα υπογείων υδάτων
	Μορφολογικές συνθήκες (6 χρόνια)
	Διακύμανση βάθους λίμνης, δομή της όχθης της λίμνης Ποσότητα, δομή και υποστρώματα του πυθμένα της λίμνης
Φυσικοχημικά Στοιχεία	Γενικά (3 μήνες)
	Διαφάνεια, θερμικές συνθήκες, συνθήκες οξυγόνωσης, αλατότητα, συνθήκες θρεπτικών ουσιών, κατάσταση όξυνσης
	Συγκεκριμένοι ρύποι (1 μήνας)
	Ρύπανση από κύριες ουσίες που απορρίπτονται στο υδατικό σώμα
	Ρύπανση από άλλες ουσίες που απορρίπτονται σε σημαντικές ποσότητες στο υδατικό σώμα

Το 2003, ύστερα από δοκιμαστική εφαρμογή των παραπάνω σε περίπου 100 λίμνες με την τυπολογία του Συστήματος Β εκδόθηκε το ECOFRAME (Moss et al., 2003) στο οποίο γίνεται προσδιορισμός της οικολογικής κατάστασης και αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για την πρακτική εφαρμογή της Οδηγίας. Έτσι, για την κάλυψη των δεδομένων του Πίνακα 2.4 έγιναν μετρήσεις στα κάτωθι στοιχεία:

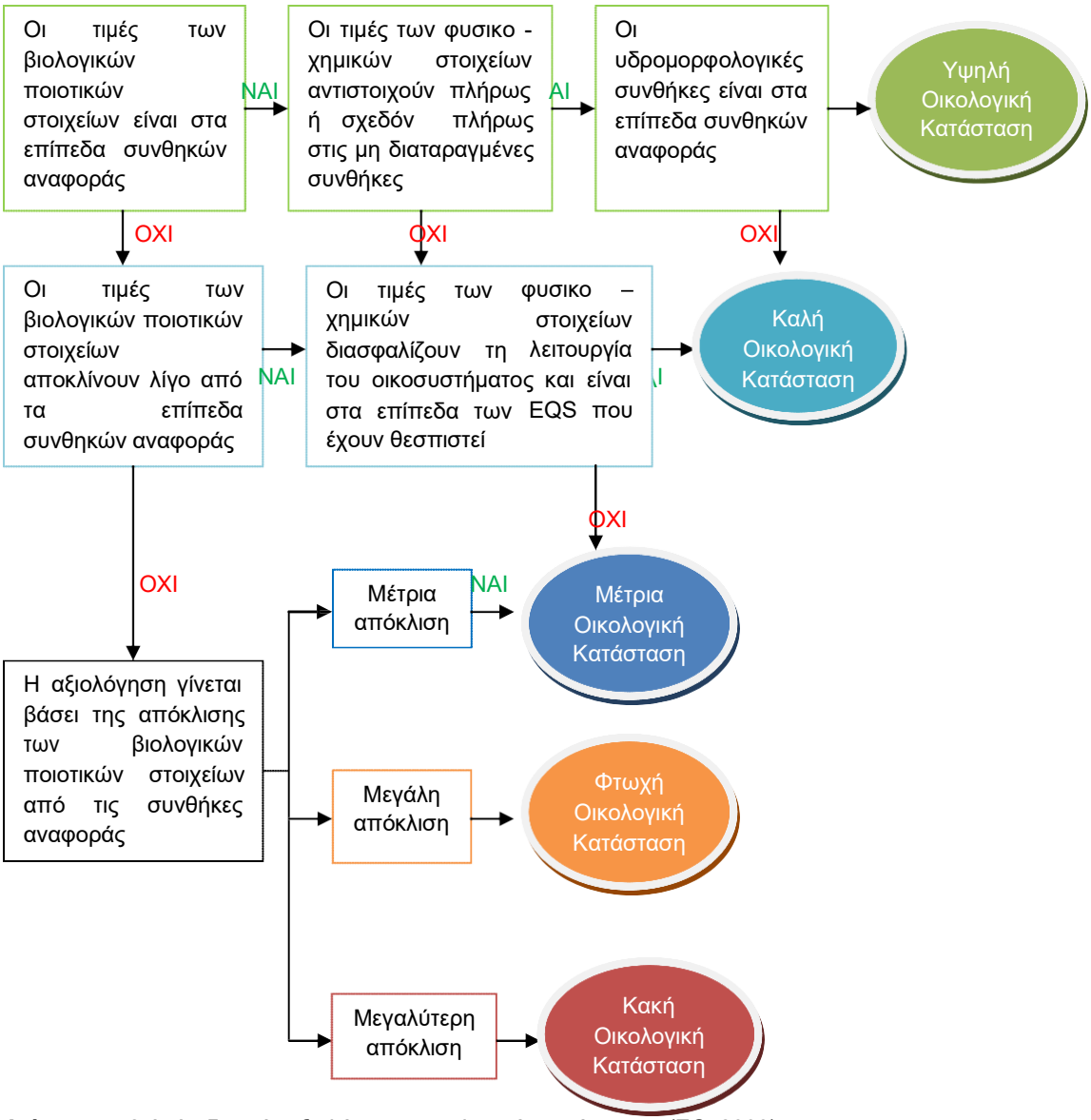
Πίνακας 2.5: Μελετημένες μεταβλητές για τον προσδιορισμό οικολογικής κατάστασης (Moss et al., 2003)

Φυσικά και Χημικά Στοιχεία	pH, TP, TN, βάθος Secchi
Βιολογικά στοιχεία	Χλωροφύλλη - α φυτοπλαγκτον, Διάταξη φυτοπλαγκτον, Φύση των επιφανειακών και βυθισμένων φυτών, Κυριαρχία/ποικιλότητα και αφθονία των επιφανειακών και βυθισμένων φυτών, Αναλογία των μεγάλων ειδών Cladocera, Αναλογία βιομάζας ζωοπλαγκτόν και φυτοπλαγκτόν, Ποσοστό θηρευτών μεταξύ των ασπόνδυλων που σχετίζονται με το βυθισμένο τμήμα των αναδυόμενων φυτών, Αναλογία ειδών naidids ως προς τα είδη chironomids και ποσοστό ευαίσθητων ομάδων (Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Naididae), Ιχθυοπανίδα, Βιομάζα ιχθύων, Αναλογία «ιχθυοφάγων» και φυτοφάγων ειδών, Αναλογία ειδών oligochaetes και ειδών chironomides σε μαλακά ιζήματα.

Όπως φαίνεται και από τον Πίνακα, η ερευνητική ομάδα έκρινε σκόπιμο να μελετήσει ένα επιπλέον βιολογικό στοιχείο, το ζωοπλαγκτόν.

Το σημαντικότερο αποτέλεσμα που προέκυψε από το ECOFRAME, το οποίο έχει πρακτική χρησιμότητα, είναι οι τιμές κάθε στοιχείου που αντιστοιχούν στις συνθήκες καλής οικολογικής κατάστασης για κάθε είδος λίμνης.

Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσει κάθε κράτος για την αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης των υδατικών σωμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τα βιολογικά και φυσικοχημικά στοιχεία και τις υδρομορφολογικές συνθήκες, παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 2.1: Διαδικασία αξιολόγησης οικολογικής κατάστασης (EC, 2003)

Η Οδηγία προτείνει τα αποτελέσματα των εφαρμοστέων συστημάτων παρακολούθησης κάθε κράτους να εκφράζονται ως λόγοι οικολογικής ποιότητας (EQR) ώστε να υπάρχει δυνατότητα σύγκρισης τους. Ο λόγος EQR παίρνει τιμές 0-1 και αντιπροσωπεύει τη σχέση των τιμών των μετρημένων βιολογικών παραμέτρων προς τις αντίστοιχες τιμές στις συνθήκες αναφοράς. Η τιμή EQR=1 εκφράζει την υψηλή οικολογική κατάσταση ενώ η τιμή EQR=0 αντιπροσωπεύει την κακή οικολογική κατάσταση (EC, 2003).

2.2.4 Ανάλυση πιέσεων - επιπτώσεων

Η ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων (IMPRESS analysis) αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα τμήματα της Οδηγίας και το 2003 εκδόθηκε το «Guidance Document No. 3, Analysis of Pressures and Impact, 2003», στο οποίο γίνεται μια εκτενής και εξειδικευμένη αναφορά στο θέμα αυτό και εισάγεται η μεθοδολογία DPSIR.

Η καταγραφή των πιέσεων σε μια λεκάνη απορροής μπορεί να οδηγήσει στην κατανόηση των διαχειριστικών προβλημάτων της καθώς και του τρόπου και των μηχανισμών με τους οποίους οι πιέσεις επηρεάζουν το υδατικό σώμα. Η καταγραφή όλων των πιέσεων μιας λεκάνης απορροής περιλαμβάνει και πιέσεις που αποφέρουν πολύ μικρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο υδατικό σώμα. Η Οδηγία απαιτεί την καταγραφή μόνο των σημαντικών πιέσεων δηλαδή εκείνων που έχουν επιπτώσεις οι οποίες μπορεί να αποτρέψουν την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων οι οποίοι είναι:

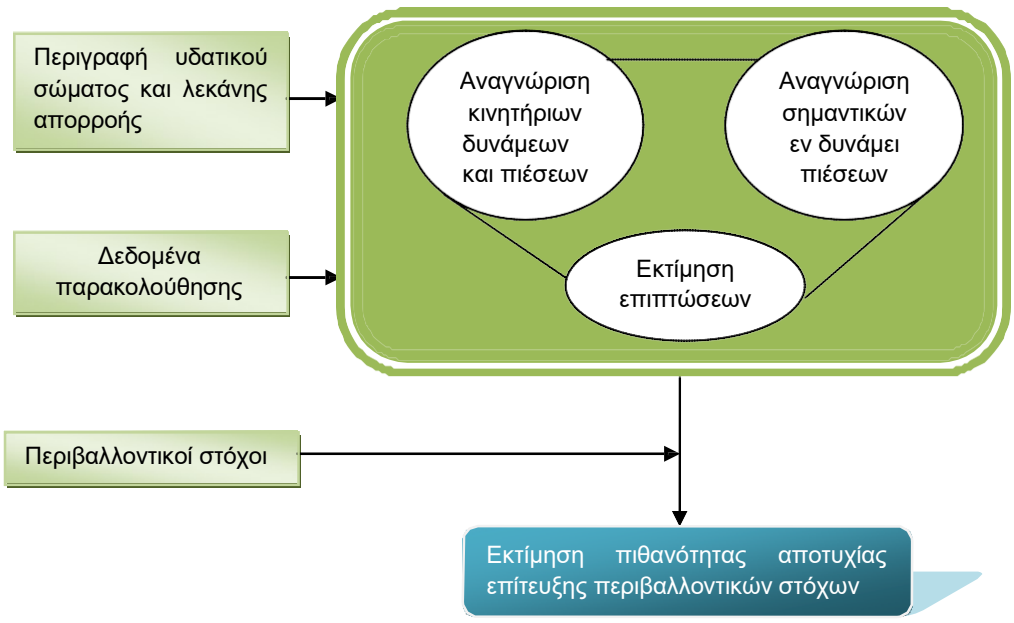
- ✓ Η καλή οικολογική και χημική κατάσταση μέχρι το 2015
- ✓ Αποτροπή επιδείνωσης της κατάστασης
- ✓ Παύση εκπομπών επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας
- ✓ Επίτευξη των στόχων των προστατευόμενων περιοχών

Η προσέγγιση για την ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων που προτείνεται είναι η μεθοδολογία DPSIR. Ο όρος DPSIR προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων **D**riving forces – **P**ressures – **S**tate – **I**mpacts - **R**esponse δηλαδή, Κινητήριες Δυνάμεις – Πιέσεις – Κατάσταση – Επιπτώσεις – Αντίδραση (Πίνακας 2.6). Αυτά αποτελούν τα συστατικά ενός πλαισίου που συνδέει τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, τις προκύπτουσες περιβαλλοντικές συνθήκες, τις περιβαλλοντικές συνέπειες ως αποτέλεσμα των προηγουμένων και τα μέτρα που χρειάζεται να ληφθούν ώστε να βελτιωθεί η περιβαλλοντική κατάσταση (EC, 2003).

Πίνακας 2.6: Η μεθοδολογία DPSIR (EC, 2003)

Όρος	Ορισμός
Κινητήριες Δυνάμεις (D)	Ανθρωπογενής δραστηριότητα που επιφέρει περιβαλλοντική επίδραση (π.χ. γεωργία, βιομηχανία)
Πιέσεις (P)	Οι άμεσες επιδράσεις της Κινητήριας Δύναμης (π.χ. η επίδραση μιας αλλαγής στη ροή ή τη ποιότητα του νερού)
Κατάσταση (S)	Η κατάσταση του υδατικού σώματος ως αποτέλεσμα φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων (π.χ. φυσικά, χημικά, γεωχημικά, βιολογικά χαρακτηριστικά)
Επιπτώσεις (I)	Η περιβαλλοντική επίδραση της Πίεσης (π.χ. νεκρά ψάρια, τροποποιημένο οικοσύστημα)
Αντίδραση (R)	Τα ληφθέντα μέτρα για τη βελτίωση της Κατάστασης του υδατικού σώματος (π.χ. περιορισμός υδροληψίας, περιορισμός απόρριψης αποβλήτων σημειακών πηγών κ.ά.)

Τα βασικά στάδια μιας επιτυχημένης IMPRESS ανάλυσης φαίνονται στο παρακάτω γράφημα:



Διάγραμμα 2.2: Στάδια της IMPRESS ανάλυσης (EC, 2003)

Το εύρος των ρυπαντικών πιέσεων στα υδατικά σώματα είναι μεγάλο οπότε οι πιέσεις αυτές ομαδοποιήθηκαν στης εξής κατηγορίες:

- Πιέσεις από σημειακές πηγές ρύπανσης
- Πιέσεις από διάχυτες πηγές ρύπανσης
- Πιέσεις από μορφολογικές αλλοιώσεις

Για να έχουμε ένα αποτελεσματικό Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής, η ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων πρέπει να ανανεώνεται ανάλογα με τα νέα δεδομένα που προκύπτουν. Έτσι, προβλέπεται η διενέργεια μιας αρχικής, πιο συνοπτικής ανάλυσης και ακολουθεί στη συνέχεια μια πιο εκτενής και αναλυτική προσέγγιση (EC, 2003).

2.2.5 Καθορισμός Υδατικών Περιφερειών

Στη συνέχεια απαιτείται η ομαδοποίηση των υδατικών σωμάτων ώστε να συγκροτηθούν οι Υδατικές Περιφέρειες. Τα κριτήρια με τα οποία γίνεται η ομαδοποίηση μπορεί να είναι κλιματολογικά, περιβαλλοντικά (βιογεωγραφικές περιοχές, γεωλογικές συνθήκες κ.ά.), κοινωνικό-οικονομικά (πληθυσμός, οικονομικές δραστηριότητες, γλωσσικές ή πολιτιστικές διαφορές κ.ά.) και διοικητικά (διοικητική διαίρεση μιας χώρας, εθνικά σύνορα κ.ά.). Συνήθως, μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται στα διοικητικά κριτήρια (EC, 2003).

Σύμφωνα με την Οδηγία, κάθε υδατικό σώμα πρέπει να ανήκει σε μία και μόνο Υδατική Περιφέρεια. Έτσι ανακύπτουν κάποια προβλήματα σε περιπτώσεις που το υδατικό σώμα βρίσκεται στα σύνορα Υδατικών Περιφερειών. Συνήθως, οι περιπτώσεις αυτές είναι τα διασυνοριακά ύδατα, σημαντικό ποσοστό των οποίων αφορά την Ελλάδα. Η Οδηγία προβλέπει την ένταξη αυτών των υδατικών σωμάτων σε Διεθνείς Υδατικές Περιφέρειες. Η υλοποίηση και η εφαρμογή προγραμμάτων που απορρέουν από την Οδηγία πρέπει να γίνεται με συνεργασία των φορέων διαχείρισης των κατά τόπους εμπλεκομένων Υδατικών Περιφερειών (EC, 2003). Η συνεργασία θα διέπεται από συμβάσεις και συμφωνίες μεταξύ των και είναι φυσιολογικό να υπάρχει μια πιο εύκολη και αγαστή συνεργασία μεταξύ χωρών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην περίπτωση της Ελλάδας όμως η κατάσταση είναι πιο πολύπλοκη καθώς υπάρχουν διασυνοριακά ύδατα με χώρες οι οποίες είτε δεν ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Τουρκία,

F.Y.R.O.M.), είτε δεν βρίσκονται καν σε διαδικασία ένταξης (Αλβανία). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι Πρέσπες καθώς η Μεγάλη Πρέσπα εκτείνεται στην Ελλάδα, την Αλβανία και τη F.Y.R.O.M. ενώ η Μικρή Πρέσπα εκτείνεται στην Ελλάδα και την Αλβανία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η Περιοχή Έρευνας

3.1 Γενική Περιγραφή

Η περιοχή των Πρεσπών εκτείνεται σε ένα υψίπεδο που βρίσκεται στην “καρδιά” της Βαλκανικής χερσονήσου. Τοποθετείται στο βορειοδυτικό άκρο της Ελλάδας, ανήκει στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και βρίσκεται στη δυτική πλευρά του Νομού Φλώρινας στα σύνορα με την Αλβανία και την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (F.Y.R.O.M.). Σημαντικό τμήμα των συνόρων των 3 χωρών βρίσκεται εντός της λεκάνης απορροής της Μικρής και της Μεγάλης Πρέσπας. Από το 2000, οπότε και υπογράφηκε μια τριμερής διακήρυξη από τους πρωθυπουργούς Ελλάδος, Αλβανίας και FYROM, η περιοχή καθιερώθηκε ως Διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών.

Σχήμα 3.1: Η τοποθεσία των Πρεσπών (πηγή: Google Earth)

Η λεκάνη απορροής του Διασυνοριακού Πάρκου των Πρεσπών έχει συνολική έκταση 2.519 km² και περιλαμβάνει τις λίμνες Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα και τους ορεινούς όγκους που τις περιβάλλουν. Πρόκειται για μια περίκλειστη λεκάνη η οποία στα ανατολικά συνορεύει με την πεδιάδα της Πελαγονίας η οποία εκτείνεται κυρίως στη FYROM αλλά και στην Ελλάδα, στα βορειοανατολικά με την περιοχή Demir Hisar της FYROM, στα βορειοδυτικά με τη λεκάνη απορροής της λίμνης Αχρίδας, στα δυτικά με την κοιλάδα Bilisht της Αλβανίας και νότια και νοτιοανατολικά με το έδαφος του Νομού Φλώρινας. (Hollis and Stevenson, 1997)

Τα ακριβή όρια του Πάρκου παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.2.

Σχήμα 3.2: Τα όρια του Διασυνοριακού Πάρκου των Πρεσπών (Parisopoulos et al., 2007)

Πριν χιλιάδες χρόνια υπήρχε μια ενιαία λίμνη η οποία με την πάροδο του χρόνου και εξαιτίας των προσχώσεων του ποταμού του Αγίου Γερμανού χωρίστηκε σε δύο μικρότερες, τη Μικρή και τη Μεγάλη Πρέσπα. Οι δύο λίμνες διαχωρίζονται από μια λωρίδα γης μήκους 4 km περίπου και πλάτους από 200 έως 1000 m ενώ, επικοινωνούν με ένα δίαυλο στη θέση Κούλα, μέσω του οποίου τα νερά της Μικρής Πρέσπας ρέουν στη Μεγάλη. Η Μεγάλη Πρέσπα δεν παρουσιάζει επιφανειακή απορροή αλλά τα νερά της διοχετεύονται μέσω υπογείων καταβοθρών στη γειτονική λίμνη Αχρίδα και από εκεί καταλήγουν στην Αδριατική. Οι τρεις αυτές λίμνες είναι οι μοναδικές της Δυτικής Μακεδονίας που συνδέονται με την Αδριατική Θάλασσα σε αντίθεση με τις άλλες λίμνες της περιοχής που συνδέονται με το Αιγαίο Πέλαγος (Wagner and Wilke, 2011).

Οι δύο λίμνες κατατάσσονται ανάμεσα στις γηραιότερες και υψομετρικά υψηλότερες τεκτονικές λίμνες της Ευρώπης και είναι ευρέως γνωστές για την αξιοσημείωτη βιοποικιλότητα, την πλούσια πολιτιστική κληρονομιά και τα μοναδικά τοπία τους. (Spirkovski et al, 2012)

Η Μικρή Πρέσπα έχει έκταση 47,4 km² και το μεγαλύτερο τμήμα της βρίσκεται στην Ελλάδα (43,5 km²) ενώ το υπόλοιπο κομμάτι ανήκει στην Αλβανία. Η Μεγάλη Πρέσπα βρίσκεται βορειοδυτικά της Μικρής και έχει συνολική έκταση 259,4 km² εκ των οποίων τα 176,3 km² βρίσκονται στη FYROM, τα 45,5 στην Αλβανία και τα 37,6 km² ανήκουν στην Ελλάδα.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των δύο λιμνών είναι:

Πίνακας 3.1: Γεωγραφικές συντεταγμένες ορίων Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας

	Μικρή Πρέσπα		Μεγάλη Πρέσπα	
	Γεωγραφικό Μήκος	Γεωγραφικό Πλάτος	Γεωγραφικό Μήκος	Γεωγραφικό Πλάτος
Βορειότερο Σημείο	40°48’30’’	21°05’44’’	41°00’18’’	20°57’27’’
Νοτιότερο Σημείο	40°41’31’’	21°01’48’’	40°45’50’’	20°55’14’’
Δυτικότερο Σημείο	40°41’31’’	21°01’48’’	40°57’19’’	20°53’56’’
Ανατολικότερο Σημείο	40°46’08’’	21°07’34’’	40°51’14’’	21°07’08’’

3.2 Αβιοτικό Περιβάλλον

Στους παράγοντες που συνθέτουν το αβιοτικό περιβάλλον της περιοχής συγκαταλέγονται τα κλιματολογικά, γεωμορφολογικά, γεωλογικά και υδρολογικά στοιχεία.

3.2.1. Κλιματολογικά Χαρακτηριστικά

Στην περιοχή επικρατεί ηπειρωτικό κλίμα με μεσογειακά χαρακτηριστικά, δηλαδή παρατηρείται ψυχρός χειμώνας και δροσερό καλοκαίρι αν και το μικροκλίμα των δύο λιμνών έχει επιφέρει σχετικά πιο ήπιο χειμώνα. Η υγρή περίοδος διαρκεί από τον Οκτώβριο έως το Μάιο, μερικός παγετός παρατηρείται από το Νοέμβρη έως τον Απρίλιο ενώ παρουσιάζονται κάποιες ημέρες ολικού παγετού τον Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο. (Ναλμπάντης κ.ά., 2005)

- **Θερμοκρασία αέρα**

Στο αλβανικό τμήμα της λεκάνης τα διαθέσιμα δεδομένα που αφορούν την κατηγορία αυτή είναι ελάχιστα καθώς υπάρχουν μόνο οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες των ετών 2001 και 2006 (Πίνακας 3.2) από το μετεωρολογικό σταθμό Postec στην Κοινότητα Liqenas, ο οποίος βρίσκεται νοτιοδυτικά της Μεγάλης Πρέσπας.

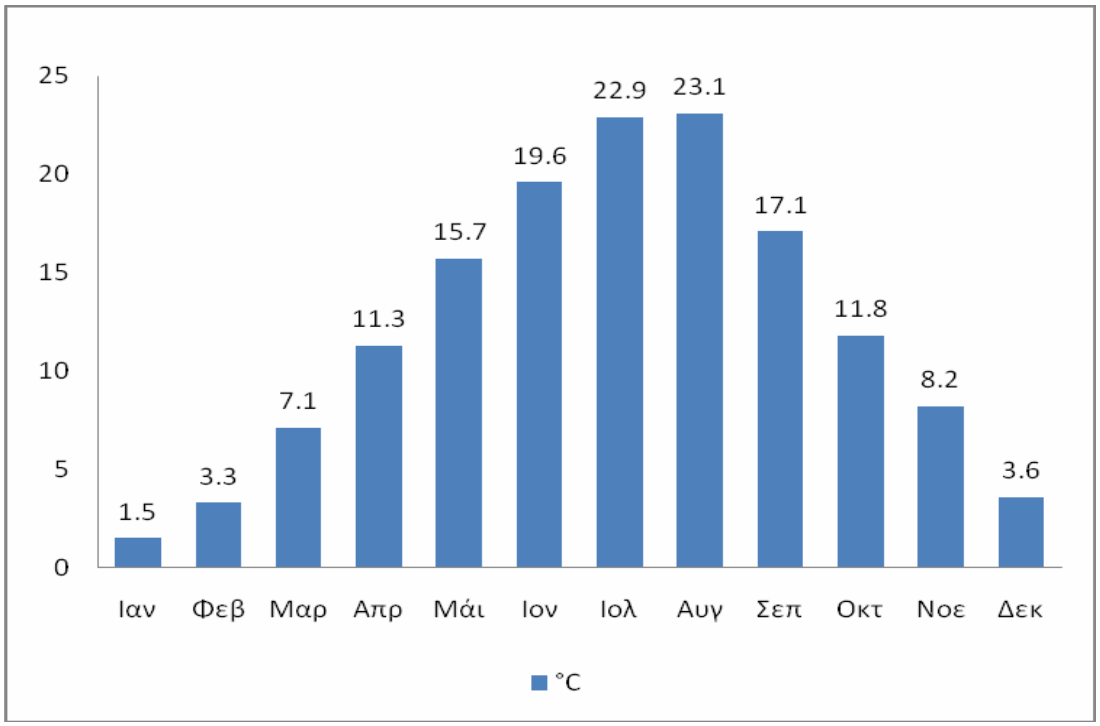
Πίνακας 3.2: Θερμοκρασία αέρα μετεωρολογικού σταθμού Postec (Hydrometeorological Institute of Albania, 2012)

	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιον	Ιολ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Μέση Ετήσια
2001	3,1	4,6	8,2	9	16,8	19,6	22,4	23	19,7	16,6	7,2	-2,2	**12,3°C**
2006	2,7	4,5	5,7	10,3	14,9	18,5	23	21	16,4	12,8	6,2	6,1	**11,8°C**

Σύμφωνα όμως με την Κοινότητα Liqenas, η οποία επικαλείται δεδομένα μακροχρόνιων μετρήσεων από τον ίδιο σταθμό, η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται στους 10,6°C.

Στο ελληνικό τμήμα, τα δεδομένα για τη θερμοκρασία στην περιοχή δεν μπορεί να χαρακτηριστούν ως αξιόπιστα καθώς ο πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός βρίσκεται στην πόλη της Φλώρινας, σε υψόμετρο 637m, και λειτουργεί μόλις από τον Ιούλιο του 2007. Δηλαδή, ο σταθμός βρίσκεται εκτός του Διασυνοριακού Πάρκου των Πρεσπών και απέχει περί τα 50 km νοτιοανατολικά από αυτό ενώ, παρατηρείται διαφορά υψομέτρου από 200m και άνω. Συνήθως, σε περιοχές μεγαλυτέρου υψομέτρου παρατηρούνται πιο υγρές συνθήκες και χαμηλότερη θερμοκρασία αέρα.

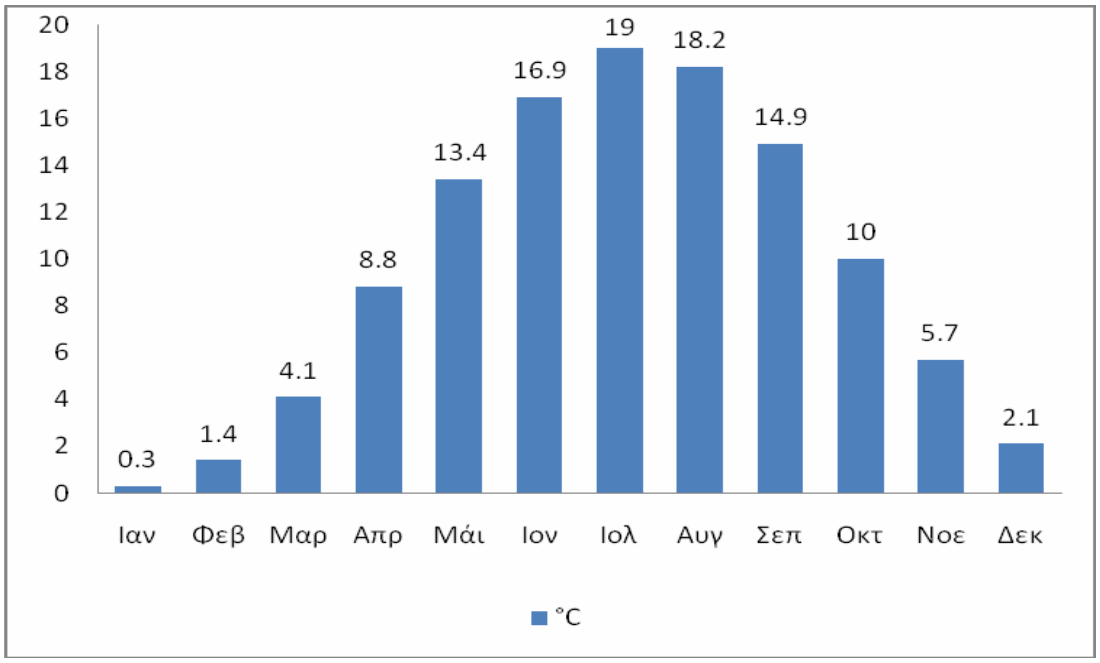
Δεδομένης της απόστασης του σταθμού από την περιοχή έρευνας και συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος πως οι μετρήσεις αφορούν μόνο την τελευταία τετραετία, τα στοιχεία παρουσιάζονται ενδεικτικά στο διάγραμμα 3.1, χωρίς να κρίνονται ικανά για εξαγωγή συμπερασμάτων:



Διάγραμμα 3.1: Μέση μηνιαία θερμοκρασία στο μετεωρολογικό σταθμό Φλώρινας (Ιούλιος 2007-Ιούνιος 2011) (Ε.Μ.Υ., 2014)

Η μέγιστη θερμοκρασία που έχει παρατηρηθεί στο διάστημα αυτό είναι 40,2°C τον Ιούλιο του 2007 ενώ, η ελάχιστη θερμοκρασία είναι -15,3°C και έχει σημειωθεί τον Ιανουάριο του 2009. Η μέση ετήσια θερμοκρασία για την περίοδο αυτή υπολογίζεται στους 11,9°C (Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία Ελλάδος, 2014).

Αντιθέτως, στο τμήμα της FYROM τα δεδομένα μας οδηγούν σε εξαγωγή πιο αξιόπιστων αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων καθώς διατίθενται οι μετρήσεις θερμοκρασίας για τα έτη 1952 – 1995 στο σταθμό της πόλης Resen που βρίσκεται εντός της λεκάνης απορροής των Πρεσπών, βόρεια της Μεγάλης Πρέσπας (Hydrometeorological Institute of FYROM, 2014).



Διάγραμμα 3.2: Μέση μηνιαία θερμοκρασία στο μετεωρολογικό σταθμό Resen (1952-1995) (Hydrometeorological Institute of FYROM, 2014)

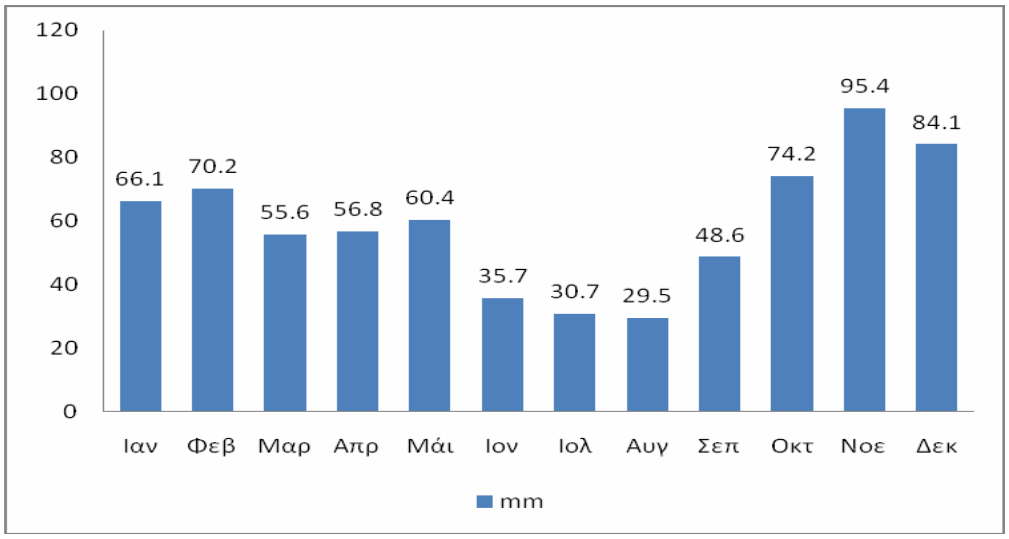
Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, η μέση ετήσια θερμοκρασία ανέρχεται στους 9,6°C. Η μέγιστη θερμοκρασία που έχει μετρηθεί στο συγκεκριμένο σταθμό είναι 37°C (Ιούλιος 1988) και η ελάχιστη -26°C (Ιανουάριος 1968).

- **΄Υψος βροχόπτωσης**

Στη όρια της λεκάνης απορροής των Πρεσπών και περιμετρικά των δύο λιμνών λειτουργούν 13 βροχομετρικοί σταθμοί οι οποίοι βρίσκονται σε πολύ κοντινή απόσταση από αυτές (με εξαίρεση το σταθμό Izbiste). Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 3.3 και τον Πίνακα 3.3 έχουν εξαχθεί από τις διαθέσιμες χρονοσειρές μετρήσεων του μηνιαίου ύψους βροχόπτωσης για τα έτη 1951-2004 και στους 13 σταθμούς. Το υπολογισθέν μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών είναι 707,3mm ενώ, το ύψος της βροχόπτωσης μειώνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και το μήνα Σεπτέμβρη.

Πίνακας 3.3: Δεδομένα βροχομετρικών σταθμών (σε mm) στο Πάρκο των Πρεσπών (1951-2004)

Σταθμός	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαϊ	Ιον	Ιολ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Μέση Ετήσια (mm)
Αγ.Γερμανός	52,3	52	43,9	54,6	61,9	38,3	34,3	32,3	44,9	63,3	80,4	63,4	621,6
Asamati	53,3	58,2	49,5	47,7	56	31	27,1	25,8	43,2	68	83,6	67,4	610,8
Brajcino	57,1	67,1	51,7	57,3	67,5	41,8	37,2	32	50,9	68,4	84,2	71,3	686,4
Βροντερό	68,8	61,4	49,7	51,4	60,5	37,1	29,4	27,8	41	62,6	82,5	80,4	652,6
Carev Dvor	60,5	62,6	50	47,2	50,2	32,4	27,2	25,9	44,6	62,9	87,7	72,9	624,0
Gorice	79,6	88,3	68,3	79,5	66,4	36,3	33,4	33,6	66,1	107,9	138,9	127,6	926,1
Izbiste	83,3	91	70,6	64,1	69,6	42,5	31,2	32,1	52,2	83,2	112,6	95	827,3
Κούλα	52,3	57,4	46	43	50,8	30,1	25,4	28	39,3	57,7	68,6	74	572,6
Μικρολίμνη	71,5	70,9	52,7	55,6	57,2	35,5	34,3	29,1	42,9	67,1	90,3	79,2	686,1
Nacolec	46,5	55,9	42,8	43,9	52,2	31,4	25,3	28,3	42,9	58	71	61,1	559,3
Postec	79,1	85,6	68	67,2	62,9	34,3	34	29,2	53,1	91,1	120,3	111	835,8
Resen	68,8	77,1	55,3	53,3	62,4	35,9	27	26,5	49	75	97,4	77,2	705,0
Stenje	86,5	84,7	74,9	73,7	68	37,5	32,8	32,4	61,8	99,1	122,6	113,2	887,2
										Συνολικός Μ.Ο.			707,3



Διάγραμμα 3.3: Μέσο μηνιαίο ύψος βροχόπτωσης (σε mm) στο Πάρκο Πρεσπών (1951-2004)

3.2.2 Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά

Συνοπτικά, η γεωμορφολογία της λεκάνης απορροής των Πρεσπών μπορεί να χαρακτηριστεί ως έντονη καθώς, η λεκάνη βρίσκεται σε ένα υψίπεδο και στα όρια της απαντώνται δύο λίμνες οι οποίες περιβάλλονται από υψηλά όρη.

Η Μεγάλη Πρέσπα βρίσκεται σε υψόμετρο 843 m και έχει μέσο βάθος 18 m ενώ, το μέγιστο βάθος της φτάνει τα 55 m περίπου. Νοτιοανατολικά της Μεγάλης βρίσκεται η σαφώς πιο ρηχή Μικρή Πρέσπα μέσου βάθους 4,1 m, με το μέγιστο βάθος της να ανέρχεται στα 8,5 m (Wagner and Wilke, 2011). Το κατασκευασμένο θυροφράγμα στο βόριο τμήμα της καθιστά δυνατή τη ρύθμιση του υψομέτρου της στάθμης της λίμνης από 849,5 έως 851 m .

Εντός των δύο λιμνών υπάρχουν και 4 μικρά νησιά. Στη Μεγάλη Πρέσπα βρίσκονται τα νησιά Mali Grad στα αλβανικά ύδατα και Golem Grad στα ύδατα της FYROM ενώ, στα ελληνικά ύδατα της Μικρής Πρέσπας συναντώνται το Βιδρονήσι και ο Αγ. Αχίλλειος ο οποίος και κατοικείται.

Περιμετρικά εντός της λεκάνης απορροής δεσπόζουν οι υψηλοί ορεινοί όγκοι. Πιο αναλυτικά, στο βόρειο τμήμα βρίσκεται το όρος Plakenska (1998 m), στο ανατολικό τα όρη Βαρνούντας (2330 m) και Pelister (Η υψηλότερη κορυφή είναι 2601 m αλλά βρίσκεται εκτός της λεκάνης. Εντός αυτής το υψηλότερο σημείο είναι 2420 m), στο νότιο τα όρη Τρικλάριο (1749 m), Ivan (1770 m), Devas (1372 m) και στο δυτικό τα όρη Galicica (2265 m) και Mali Thate (2284 m) (Tour du Valat, 2009).

Εικόνα 3.1: Άποψη τμήματος της λεκάνης απορροής των Πρεσπών (πηγή: www.flickr.com)

Σχήμα 3.3: Χάρτης αναγλύφου της λεκάνης απορροής των Πρεσπών (Parisopoulos et al., 2007)

Στον Πίνακα 3.4 που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά τα κυριότερα γεωμορφολογικά στοιχεία της λεκάνης απορροής του Πάρκου των Πρεσπών.

Πίνακας 3.4: Γεωμορφολογικά στοιχεία λεκάνης απορροής Πρεσπών

	Μεγάλη Πρέσπα	Μικρή Πρέσπα	Λεκάνη Απορροής
Υψόμετρο	843 m	849,50 – 851 m	843 – 2420 m
Επιφάνεια Λίμνης (Συνολική)	259,4 km²	47,4 km²	306,8 km²
Επιφάνεια Λίμνης στην Αλβανία	45,5 km²	3,9 km²	
Επιφάνεια Λίμνης στην Ελλάδα	37,6 km²	43,5 km²	
Επιφάνεια Λίμνης στη FYROM	176,3 km²	0	
Μέγιστο Βάθος	55 m	8,5 m	
Μέσο Βάθος	18 m	4,1 m	
Μέγιστο Μήκος	28 m	13,6 m	
Μέγιστο Πλάτος	17 m	6,1 m	
Χερσαία Επιφάνεια (Συνολική)	2029,1 km²	189 km²	2218,1 km²
Χερσαία Επιφάνεια στην Αλβανία	162 km²	51 km²	
Χερσαία Επιφάνεια στην Ελλάδα	71,6 km²	138 km²	
Χερσαία Επιφάνεια στη FYROM	1795,5 km²	0	

3.2.3 Γεωλογικά Χαρακτηριστικά

Κατά την Προϊστορική περίοδο (200-150 Ma[1]) οι δύο λίμνες των Πρεσπών συνέθεταν μια ενιαία λίμνη η οποία αποτελούσε τμήμα της λεκάνης Dassaretia. Κατά την περίοδο του Πλειόκαινου (5-2 Ma) εικάζεται πως το επίπεδο της ενιαίας λίμνης βρισκόταν περί τα 80 m υψηλότερα από το σημερινό επίπεδο των δύο λιμνών. Η Μεγάλη και η Μικρή Πρέσπα διαμορφώθηκαν την Τρίτη Γεωλογική περίοδο (2 Ma έως σήμερα) κατά τη διάρκεια μιας καρστικής κατάρρευσης μαζί με τη λίμνη Αχρίδα και την αποξηραμένη λίμνη Maliq (Wagner and Wilke, 2011).

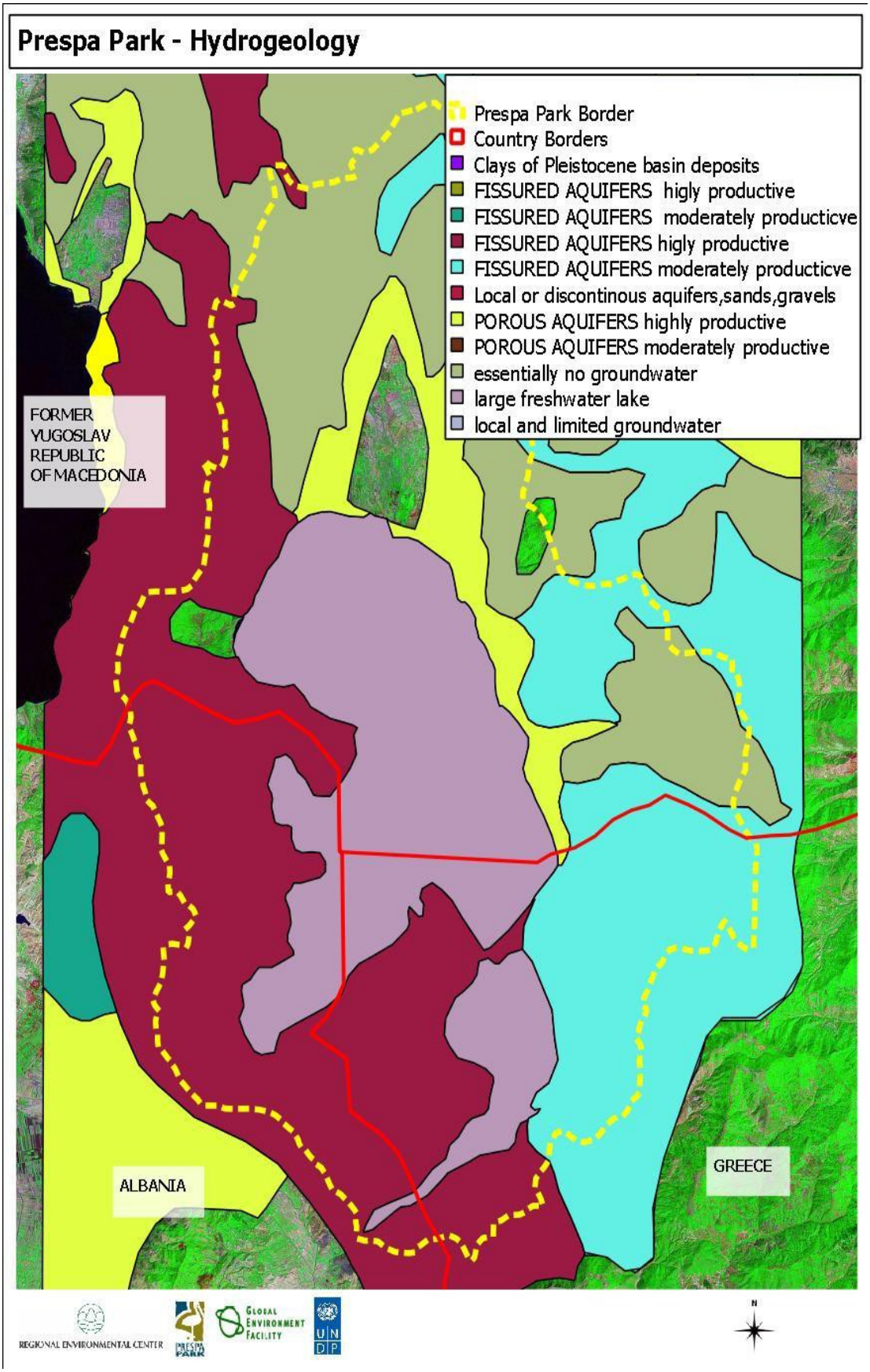
Η λεκάνη απορροής ανήκει σε μια γεωτεκτονική ζώνη η οποία στην Ελλάδα ονομάζεται «υποπελαγονική», στην Αλβανία «Mirdita» και στη FYROM «ζώνη Δυτικής Μακεδονίας». Στην περιοχή συναντώνται ιζηματογενή, εκρηξιγενή, μεταμορφωσιγενή και ανθρακικά πετρώματα. (Perennou et al., 2009)

Γεωλογικά, η λεκάνη απορροής των Πρεσπών διακρίνεται σε δύο τμήματα. Το βορειοανατολικό τμήμα χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη πυριτικών πετρωμάτων (κυρίως γρανίτης και γνεύσιος) ενώ στο νοτιοδυτικό τμήμα παρατηρούνται κυρίως ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι και δολομίτες). Η ύπαρξη των πορωδών ασβεστόλιθων στο δυτικό τμήμα επιτρέπει και υποβοηθά την υπόγεια καρστική εκροή της Μεγάλης Πρέσπας στη λίμνη Αχρίδα. Σημειώνεται επίσης ότι στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης συναντώνται κάποια προσχωσιγενή ιζήματα (Wagner and Wilke, 2011).

Υδρογεωλογικά, τα πετρώματα της περιοχής μπορούν να διακριθούν σε πορώδεις, καρστικούς και σε μη διαπερατούς σχηματισμούς. Σημαντικό υδρογεωλογικό χαρακτηριστικό της περιοχής αποτελεί αναμφισβήτητα η ύπαρξη δύο υπόγειων ρευμάτων μέσω των οποίων τμήμα των υδάτων της Μεγάλης Πρέσπας εκρέει στη λίμνη Αχρίδα. Τα δύο αυτά υπόγεια ρεύματα είναι το Drilon στην Αλβανία και το ρεύμα του Αγίου Ναούμ στη FYROM (Anovski, 2001).

Η υδρογεωλογία της περιοχής έρευνας παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.4.

[1] Ma (Megaannum): 1.000.000 Χρόνια Πριν

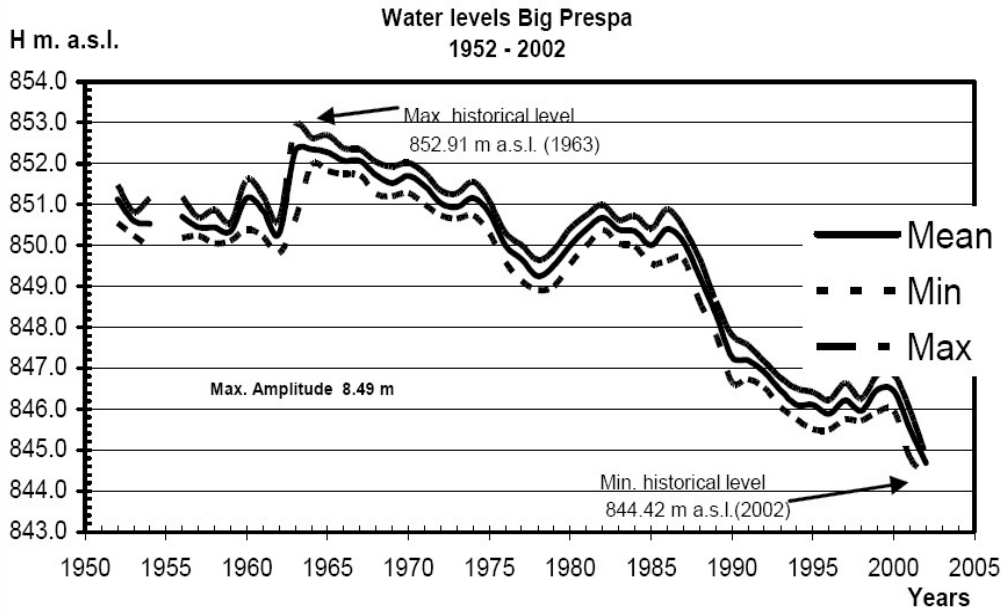


Σχήμα 3.4: Υδρογεωλογικός χάρτης της λεκάνης απορροής των Πρεσπών (Petrovska et al., 2012)

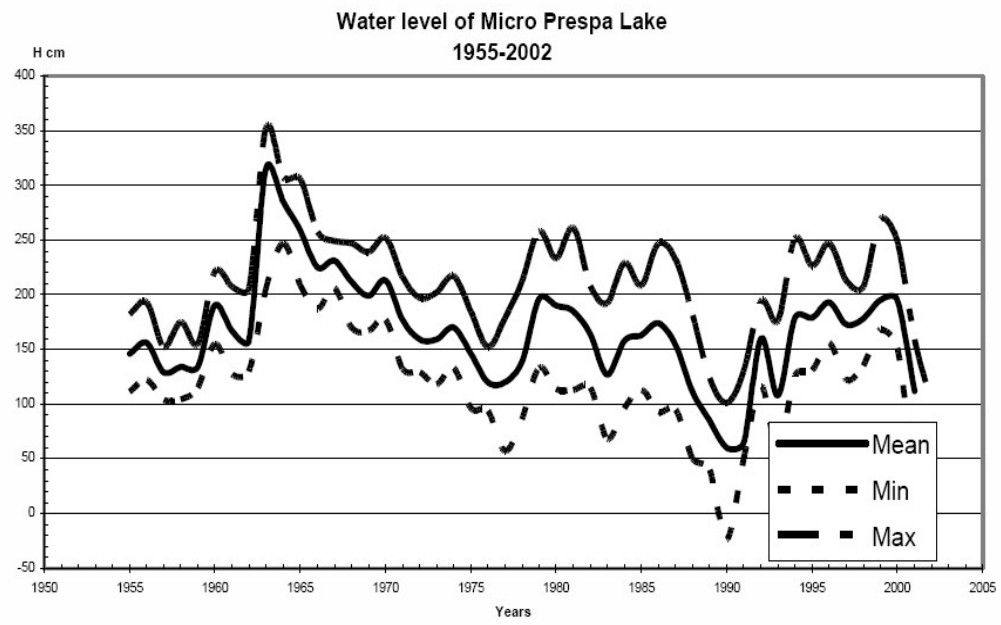
3.2.4 Υδρολογικά Χαρακτηριστικά

Τα κυριότερα υδατικά σώματα που υπάρχουν στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών είναι φυσικά οι δύο λίμνες. Εκτός από αυτές όμως, στην περιοχή βρίσκονται κάποια υδατικά ρεύματα όπως ο Άγιος Γερμανός στην Ελλάδα και οι ποταμοί Brajcinska, Golema και Kranska στη FYROM (συνολικός όγκος εκροής στη λίμνη: 29,96 x 10^6 m^3/έτος [BIOECO of FYROM, 2009]) οι οποίοι εκβάλλουν στη Μεγάλη Πρέσπα καθώς και ο ποταμός Tumicka στην Αλβανία που εκβάλλει στη Μικρή. Επίσης, παρατηρούνται και κάποια εποχιακά ρεύματα που εκβάλλουν στη Μικρή Πρέσπα όπως τα Dreno, Zaroshka, Samonica κ.ά. στα αλβανικά εδάφη και τα ρεύματα Καλλιθέας, Καρυών, Λευκώνα, Οξιάς και Πλατέος στην Ελλάδα.

Η Μεγάλη Πρέσπα ταξινομείται ως μεσοτροφική προς ολιγοτροφική λίμνη. Η Μικρή Πρέσπα, η οποία παγώνει για λίγες ημέρες το χειμώνα, ταξινομείται πιο κοντά στο ευτροφικό στάδιο (Tour du Valat, 2009). Διαχρονικά, έχουν παρατηρηθεί αρκετές διακυμάνσεις στη στάθμη τόσο της Μικρής όσο και της Μεγάλης Πρέσπας. Τα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζουν τις μεταβολές του επιπέδου της στάθμης των υδάτων των δύο λιμνών για την περίοδο 1952 - 2002.



Διάγραμμα 3.4: Διακύμανση υψομέτρου στάθμης Μεγάλης Πρέσπας (1952-2002) (Tour du Valat, 2009)



Διάγραμμα 3.5: Διακύμανση επιπέδου στάθμης Μικρής Πρέσπας (1952-2002) (Tour du Valat, 2009)

Στο Διάγραμμα 3.4 παρατηρείται μια σημαντική μείωση της στάθμης της Μεγάλης Πρέσπας (8 m περίπου) από το 1963 και ύστερα. Έχουν διατυπωθεί πολλές θεωρίες γύρω από τις αιτίες που έχουν οδηγήσει στη μείωση αυτή με τις κυριότερες να είναι:

1. Η τεκτονική πτώση του πυθμένα της λίμνης
2. Η επίδραση των μετεωρολογικών παραμέτρων
3. Η διαπλάτυνση των υπογείων καναλιών που συνδέουν τη Μεγάλη με τη Μικρή Πρέσπα

Η πρώτη θεωρία δείχνει να είναι πιο αδύναμη εν συγκρίσει με τις άλλες δύο αλλά γενικά, πρόκειται για ένα σύνθετο πρόβλημα. Όμως, το φαινόμενο είναι ανησυχητικό με σημαντικές οικολογικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα της Μεγάλης Πρέσπας - συνεπώς και της λεκάνης γενικότερα- καθώς, εξαιτίας της πτώσης της στάθμης προκαλείται μείωση των καλαμιώνων αλλά και των χώρων εναπόθεσης των αβγών των ψαριών. Έτσι, δημιουργείται μεγαλύτερος διαθέσιμος χώρος για γεωργική γη στις όχθες της λίμνης και συνεπώς μεγαλύτερη πιθανότητα επιπλέον ρύπανσης της λίμνης.

Η κατάσταση δείχνει πιο σαφής στην περίπτωση των διακυμάνσεων της στάθμης της Μικρής Πρέσπας η οποία, σε αντίθεση με τη Μεγάλη, έχει επιφανειακή εκροή καθώς μέσω καναλιού, του οποίου η ροή ελέγχεται με θυρόφραγμα, ρέει στη Μεγάλη Πρέσπα. Κύριο επιβαρυντικό παράγοντα των διακυμάνσεων της στάθμης αποτέλεσε η απόληψη νερού για άρδευση η οποία πραγματοποιούταν με την εκτροπή του ποταμού Devolli από το 1976 έως το 2002 στην Αλβανία.

Οι κύριες διαχειριστικές ενέργειες και παρεμβάσεις που έλαβαν τόπο στη διάρκεια των προηγούμενων ετών είναι:

Πίνακας 3.5: Σημαντικές ενέργειες και έργα στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

Έτος	Ενέργεια/Έργο
1936	Εκτροπή ποταμού Αγ. Γερμανού από τη Μικρή στη Μεγάλη Πρέσπα
1950	Αποξήρανση της γειτονικής λίμνης Maliq στην Αλβανία
1976	Εκτροπή ποταμού Devolli στη Μικρή Πρέσπα
1986	Τοποθέτηση θυροφράγματος στη θέση Κούλα
2002	Διακοπή εκτροπής ποταμού Devolli
2004	Εκσυγχρονισμός θυροφράγματος στη θέση Κούλα

Εικόνα 3.2 Το παλαιό και το νέο θυρόφραγμα στην παραλία Κούλας (πηγή:http://195.230.102.189/spp/index.php)

3.2.5 Προστατευόμενες Περιοχές

Η λεκάνη απορροής των Πρεσπών έχει χαρακτηριστεί από πολλούς ως ένας από τους σημαντικότερους υγροτόπους του πλανήτη. Τα περισσότερα τμήματα του Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών αποτελούν περιοχές υπό θεσμοθετημένη προστασία ενώ αρκετές είναι οι συμβάσεις που έχουν υπογραφεί με σκοπό να ενδυναμώσουν την αποτελεσματικότερη προστασία των Πρεσπών. Τόσο το ελληνικό όσο και το αλβανικό κομμάτι του Πάρκου στο σύνολό τους αποτελούν προστατευόμενες περιοχές ενώ, στο πολύ μεγαλύτερο σε έκταση τμήμα της FYROM διακρίνονται τρεις προστατευόμενες περιοχές (Σχήμα 3.5).

Το αλβανικό τμήμα συμπίπτει εξ ολοκλήρου με το «Εθνικό Πάρκο Πρεσπών», έκτασης 278 km² που προστατεύεται από τη νομοθεσία της χώρας.

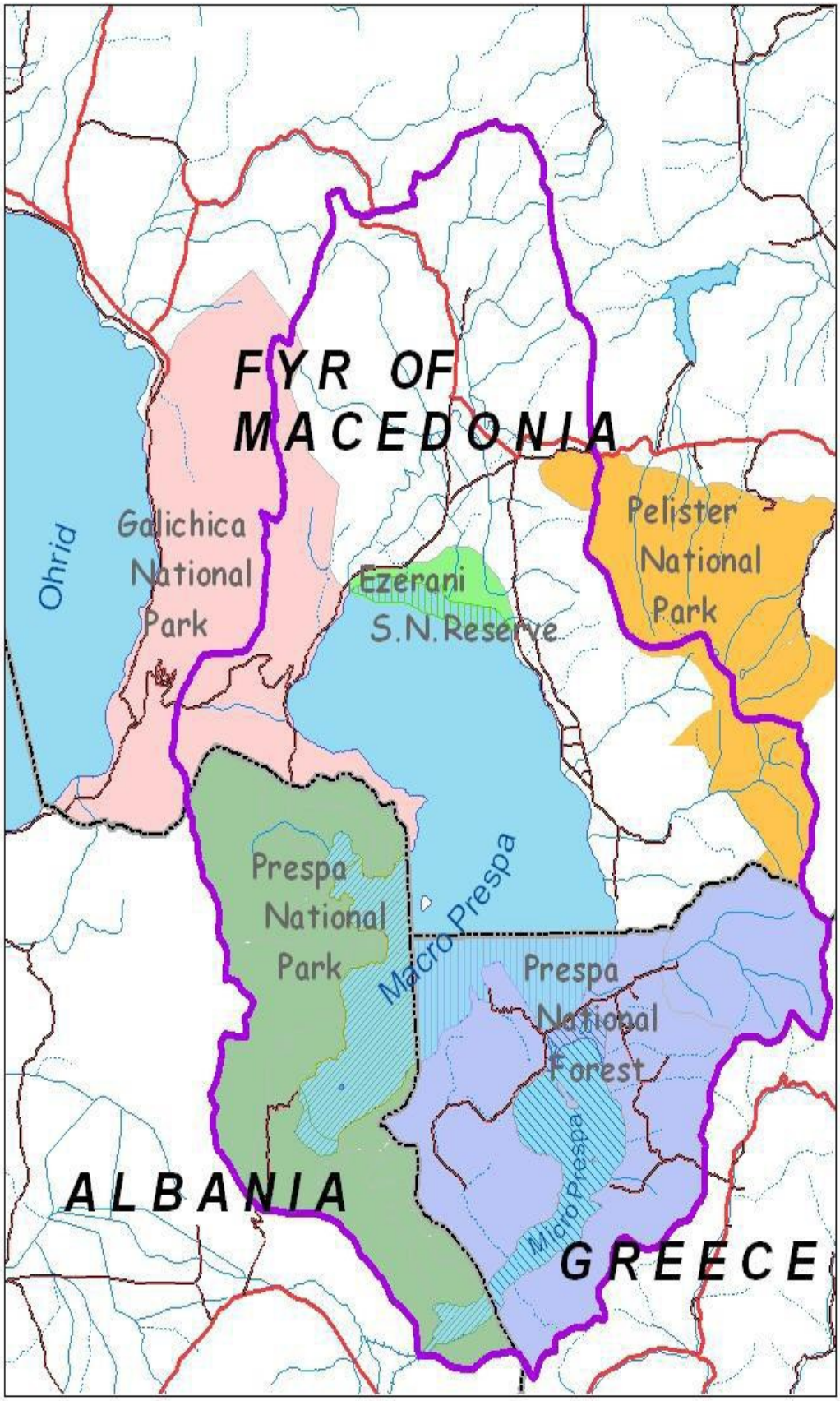
Στην έκταση του τμήματος της FYROM βρίσκεται το Εθνικό Καταφύγιο Ezerani, έκτασης 20,8 km² το οποίο, μαζί με τα εθνικά ύδατα της Μεγάλης Πρέσπας, έχει ανακηρυχθεί περιοχή Ramsar (κωδικός MK001). Επίσης στην περιοχή εκτείνονται και κάποια τμήματα των Εθνικών Πάρκων Galicica και Pelister.

Στην Ελλάδα, το πρώτο βήμα έγινε το έτος 1974 οπότε και θεσπίστηκε (Π.Δ. 46, 23/1/74) ο Εθνικός Δρυμός Πρεσπών. Πρόκειται για μια έκταση 195 km², που εκτείνεται σε ολόκληρη την επιφάνεια του ελληνικού τμήματος του σημερινού Διασυνοριακού Πάρκου. Με τη θέσπιση αυτή αναγνωρίζεται η οικολογική σημασία των Πρεσπών και η ανάγκη διαφύλαξης και βελτίωσης του φυσικού περιβάλλοντος, της πανίδας και της χλωρίδας της περιοχής και θεσμοθετείται η προστασία του. Τον επόμενο χρόνο, στις 21/8/1975 η λίμνη Μικρή Πρέσπα χαρακτηρίστηκε ως περιοχή Ramsar (με κωδικό GR008) εξαιτίας της πλούσιας χλωρίδας και της σπάνιας πανίδας που φιλοξενεί (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2007).

Από τότε αρκετές είναι οι κοινοτικές οδηγίες και οι άλλες διεθνείς συμβάσεις που έχουν ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία με σκοπό την προστασία και την ανάπτυξη του Εθνικού Δρυμού. Φυσικά, πολλές από αυτές τις οδηγίες αφορούν τη λεκάνη των Πρεσπών στο σύνολο της και όχι μόνο το ελληνικό τμήμα της (Πίνακας 3.6).

Πίνακας 3.6: Οδηγίες και συμβάσεις που επηρεάζουν τη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

Έτος	Οδηγία/Σύμβαση
1974	Διεθνής Σύμβαση Ramsar για την Προστασία των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας (ΦΕΚ 350 Α'/20-11-1974)
1979	Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη Διατήρηση των Άγριων Πτηνών
1983	Παράρτημα της Σύμβασης του Συμβουλίου της Ευρώπης για τη Διατήρηση της Ευρωπαϊκής Άγριας Ζωής και των Φυσικών Ενδιαιτημάτων (ΦΕΚ 32 Α'/14-3-1983)
1992	Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη Διατήρηση των Φυσικών Οικοτόπων και της Άγριας Χλωρίδας και Πανίδας
1992	Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο Απειλούμενων Ειδών Χλωρίδας και Πανίδας (CITES) (ΦΕΚ 105 Α'/1992)
1992	Σύμβαση για την Προστασία της Αρχιτεκτονικής Κληρονομιάς της Ευρώπης (ΦΕΚ 61 Α'/13-4-1992)
1994	Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλομορφία (ΦΕΚ 59 Α'/1994)
1996	Σύμβαση για την Προστασία και Χρήση των Διαμεθοριακών Υδατορευμάτων και των Διεθνών Λιμνών (ΦΕΚ 148 Α'/4-7-1996)
1997	Σύμβαση για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε Διασυνοριακό Πλαίσιο (ΦΕΚ 249 Α'/15-12-1997)
1999	Σύμβαση για τη Διατήρηση των Αποδημητικών Ειδών των Άγριων Ζώων (ΦΕΚ 106 Α'/26-5-1999)
2000	Διακήρυξη ίδρυσης Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών από τους πρωθυπουργούς Αλβανίας, Ελλάδας και FYROM
2000	Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη Θέσπιση Πλαισίου Κοινοτικής Δράσης στον Τομέα της Πολιτικής των Υδάτων
2003	Ίδρυση Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Πρεσπών
2010	Υπογραφή διακρατικής συμφωνίας από τους Υπουργούς Περιβάλλοντος Αλβανίας, Ελλάδας και FYROM



Σχήμα 3.5: Χάρτης προστατευόμενων περιοχών στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών (Tour du Valat, 2009)

3.3 Βιοτικό Περιβάλλον

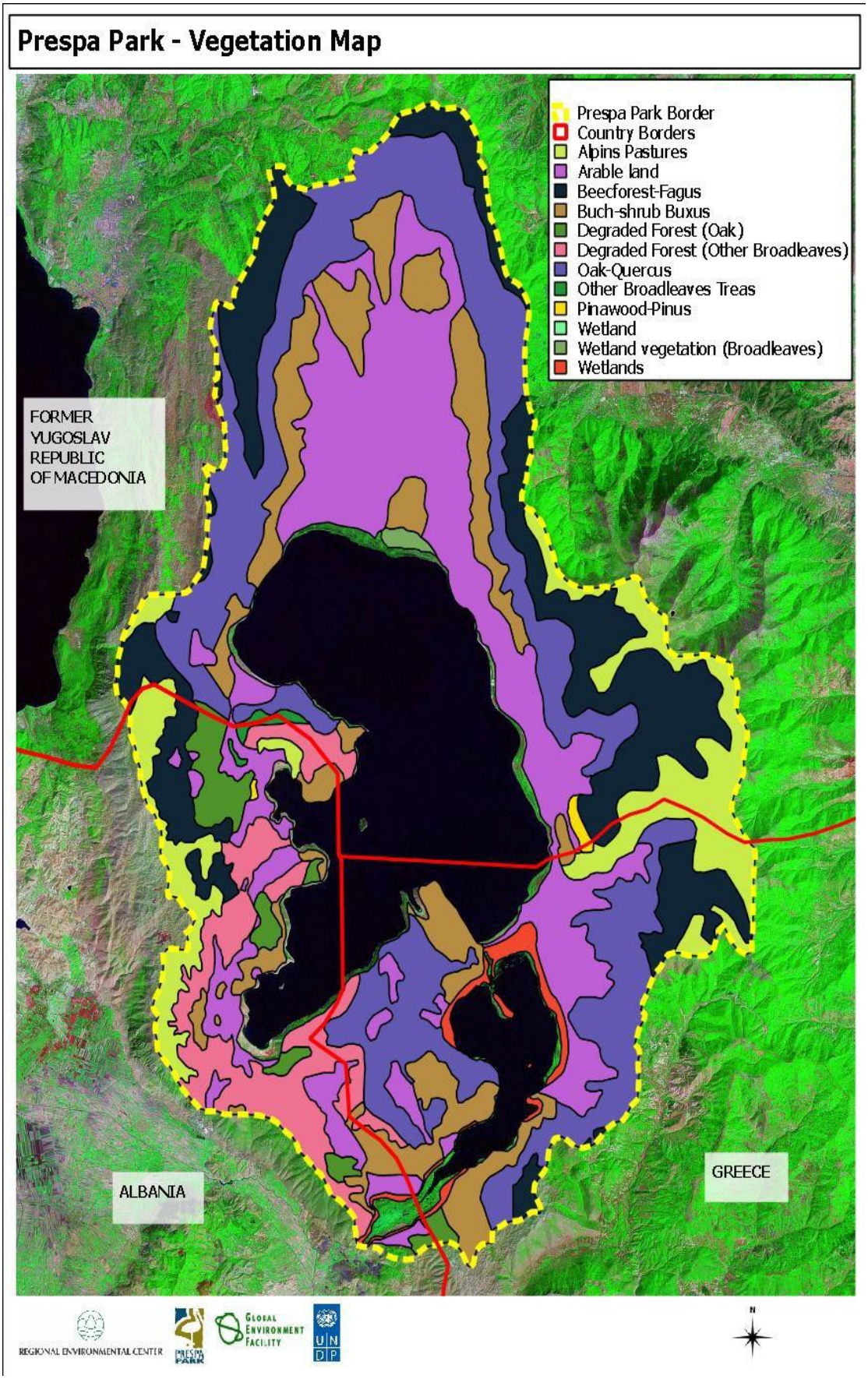
Για να γίνει αντιληπτή η πληθώρα των στοιχείων του βιοτικού περιβάλλοντος στην περιοχή αρκεί να αναφερθεί πως στο Πάρκο των Πρεσπών απαντώνται (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2007):

- ✓ Περισσότερα από 1500 είδη φυτών
- ✓ 2028 είδη ασπόνδυλων
- ✓ 375 είδη σπονδυλωτών
- ✓ 280 είδη πτηνών
- ✓ 51 είδη θηλαστικών
- ✓ 23 είδη ψαριών
- ✓ 11 είδη αμφιβίων

3.3.1 Χλωρίδα

Η λεκάνη απορροής των Πρεσπών κατατάσσεται στο Βαλκανικό τμήμα της Υπομεσογειακής ζώνης βλάστησης. Ξεκινώντας από την επιφάνεια των λιμνών και καταλήγοντας στα βουνά που βρίσκονται τα όρια της λεκάνης απορροής, συναντώνται διαδοχικά, τα εξής είδη βλάστησης(Tour du Valat, 2009):

1. Περιοχές υδρόβιας βλάστησης
2. Γεωργικές καλλιέργειες
3. Δάση χαμηλής βλάστησης
4. Δάση φυλλοβόλων δρυών
5. Δάση φυλλοβόλων οξιών
6. Μικτά δάση ελάτης – οξιάς
7. Υποαλπικοί θαμνότοποι και λιβάδια
8. Αλπικά λιβάδια



Σχήμα 3.6. Χάρτης βλάστησης του Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών (Petrovska et al., 2012)

Ανάμεσα στα είδη των φυτών, περιλαμβάνονται 15 βαλκανικά ενδημικά είδη, 4 ελληνικά ενδημικά είδη, 9 είδη που προστατεύονται από το Ελληνικό Προεδρικό Διάταγμα 67/1981 και 10 είδη που συγκαταλέγονται στον κατάλογο του Κέντρου Παρακολούθησης της Παγκόσμιας Προστασίας των Ηνωμένων Εθνών(UNEP-WCMC). Μερικά αξιοσημείωτα σπάνια φυτά που ευδοκιμούν στην περιοχή παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα:

Πίνακας 3.7: Σπάνια φυτά στο Πάρκο των Πρεσπών (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2007)

Επιστημονική Ονομασία	Κοινή Ονομασία
Alyssum doerfleri	Άλυσσο
Anthyllis vulneraria bulgarica	Ανθυλλίς Τραυματική
Astragalus lacteus	
Atropa bella donna	Άτροπος μπελαντόνα
Carum strictum	Κάρον
Centaurea prespana	Κενταύριο Πρέσπας
Cerastium rectum	Κεράστιο το όρθιο
Dactylorhiza cordigera	Δακτυλόρριζα
Dianthus tristis	
Genista tinctoria	Γενίστα Βαφική
Hypericum tetrapterum	Υπερικό το Τετράπτερο
Narcissus poeticus poeticus	
Pinus peuce	Μακεδονικό Πεύκο
Rhinanthus minor	
Silene radicosa ssp. radicosa	Σιληνή
Trapa natans	Τράπα η Πλέουσα

3.3.2 Πανίδα

Ανάμεσα στην πλούσια βιοποικιλότητα που συναντάται στη λεκάνη των Πρεσπών ξεχωρίζει αναμφίβολα η ορνιθοπανίδα. Από τα 280 είδη πτηνών που έχουν παρατηρηθεί, περίπου τα 180 χαρακτηρίζονται ως σημαντικά, σύμφωνα με την Κοινοτική και ελληνική νομοθεσία και διάφορους επίσημους διεθνείς καταλόγους. Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει στους πληθυσμούς των αργυροπελεκάνων και των ροδοπελεκάνων εξαιτίας της σπανιότητας τους που έχουν καταστήσει την περιοχή γνωστή διεθνώς. Μάλιστα, η αποικία των αργυροπελεκάνων είναι η μεγαλύτερη παγκοσμίως. Τέλος, ξεχωριστό ενδιαφέρον παρουσιάζει η ιχθυοπανίδα των δυο λιμνών καθώς εκ των 23 παρατηρηθέντων ειδών, τα 9 είναι ενδημικά. Η ύπαρξη τόσο μεγάλου αριθμού ενδημικών ειδών οφείλεται κυρίως στη γεωγραφική απομόνωση των υδάτων της περιοχής (Κουτσερή, 2012).

Συνοπτικά, τα είδη της πανίδας που συναντώνται στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών είναι:

Πίνακας 3.8: Ποικιλομορφία της πανίδας στο Πάρκο των Πρεσπών (Κουτσερή, 2012)

Είδος	Τάξεις	Είδος	Τάξεις	Είδος	Τάξεις
Πρωτόζωα	3	Κωπήποδα	23	Λεπιδόπτερα	1608
Σπογγοειδή	3	Οστρακοειδή	20	Ιχθύες	23
Πλατυέλμινθα	43	Καρκινοειδή	26	Αμφίβια	11
Γαστερόποδα	11	Οδοντόγναθα	34	Ερπετά	21
Δισθενή	8	Πλεκόπτερα	28	Πτηνά	280
Ροτίφερα	58	Εφημερόπτερα	25	Θηλαστικά	51
Γαιοσκώληκες	20	Τριχόπτερα	26		
Βδέλλες	15	Ψωκόπτερα	20		
Κλαδοκεραιωτά	41	Κολεόπτερα	18	**Σύνολο Ειδών**	**2416**

Τα σημαντικότερα είδη πανίδας που παρατηρούνται στις Πρέσπες ανά κατηγορία είναι:

Πίνακας 3.9: Σημαντικά είδη πανίδας στο Πάρκο των Πρεσπών (Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2007)

	Επιστημονική Ονομασία	Κοινή Ονομασία
Πτηνά	Aquila chrysaetos chrysaetos	Χρυσαητός
	Ciconia ciconia	Λευκοπελαργός
	Cygnus olor	Κύκνος
	Egretta alba	Αργυροτσικνιάς
	Pelecanus crispus	Αργυροπελεκάνος
	Pelecanus onocrotalus	Ροδοπελεκάνος
Θηλαστικά	Canis lupus	Λύκος
	Ursus arctos	Αρκούδα
	Vulpes vulpes crucigera	Αλεπού
Ψάρια	Barbus prespensis	Μπριάνα
	Chondrostoma prespensis	Γουρουνομύτης
	Cyprinus carpio	Κυπρίνος
	Rutilus rutilus	Τσιρώνι
	Salmo truta peristericus	Πέστροφα
Ερπετά	Coronella austriaca austriaca	Ασινόφιδο
	Lacerta agilis bosnica	Αμμόσαυρα
	Natrix tessellate tessellate	Κυβόφιδο
Ασπόνδυλα	Lucanus cervus	Λουκάνος
	Morimus funereus	Μόρινος
Αμφίβια	Bombina variegate scabra	Κιτρινοβομβίνα

Στο Παράρτημα παρατίθεται το επίσημο έντυπο τυποποιημένων δεδομένων NATURA 2000 όπου μεταξύ άλλων καταγράφονται αναλυτικά τα περισσότερα

από τα είδη πανίδας και χλωρίδας που απαντώνται στον Εθνικό Δρυμό Πρεσπών δηλαδή, στο ελληνικό τμήμα του Διασυνοριακού Πάρκου.

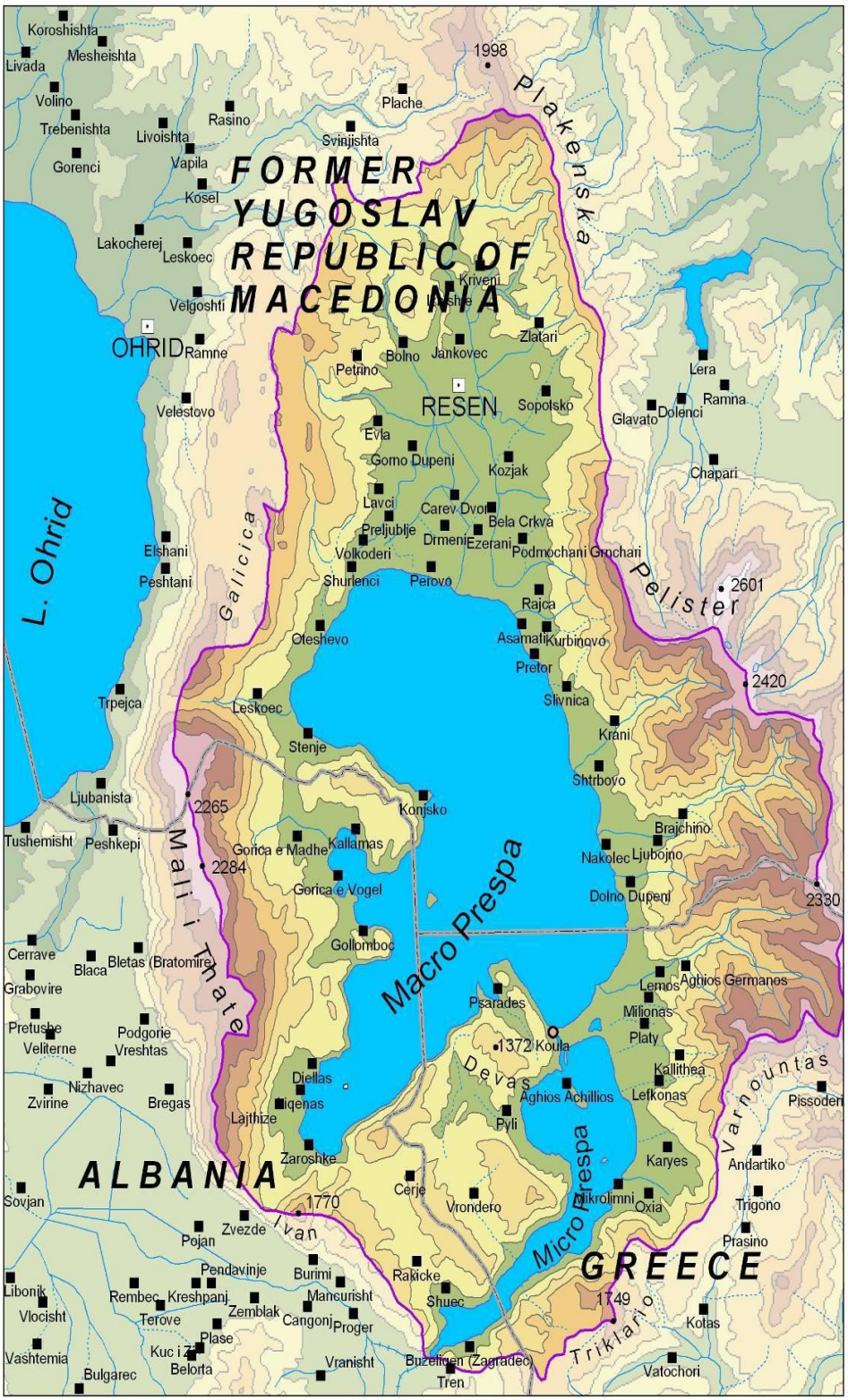
Εικόνα 3.3: Άποψη πανίδας και χλωρίδας στις Πρέσπες (πηγή: http://195.230.102.189/spp/index.php)

3.4 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

Το ανθρωπογενές περιβάλλον περιλαμβάνει πληθώρα στοιχείων αλλά, για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας τα δεδομένα που κρίνεται σκόπιμο να αναλυθούν είναι τα πληθυσμιακά – δημογραφικά, η απασχόληση των κατοίκων, οι χρήσεις της γης και των υδάτων και το διοικητικό καθεστώς που επικρατεί στην περιοχή.

3.4.1 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

Εντός των ορίων του Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών βρίσκονται χτισμένα 68 χωριά και ένα αστικό κέντρο. Στο ελληνικό τμήμα της λεκάνης απορροής υπάρχουν 13 χωριά τα οποία υπάγονται στο σύνολό τους στο Δήμο Πρεσπών. Στο αλβανικό τμήμα απαντώνται 12 χωριά, 3 εκ των οποίων ανήκουν στην κοινότητα Proger της επαρχίας Devoll και 9 στην κοινότητα Liqenas της επαρχίας Κορυτσάς. Στο πολυπληθέστερο τμήμα της λεκάνης, αυτό της FYROM, βρίσκεται το αστικό κέντρο Resen και 43 χωριά τα οποία αποτελούν το Δήμο Resen.



Σχήμα 3.7: Χάρτης οικισμών Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών (Parisopoulos et al., 2007)

Τα επίσημα στοιχεία των απογραφών της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) για τα έτη 1971, 1981, 1991 και 2001 παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.10. Διευκρινίζεται πως οι πληθυσμοί των οικισμών Μηλώνες, Οξιά

και Πύλη δεν αναγράφονται ξεχωριστά αλλά συμπεριλαμβάνονται στους οικισμούς Λαιμός, Καρυές και Αγ. Αχίλλειος αντίστοιχα.

Πίνακας 3.10: Πραγματικός πληθυσμός ελληνικών οικισμών Πάρκου Πρεσπών (1971–2001) (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2012)

Δημοτικό Διαμέρισμα	Πραγματικός Πληθυσμός			
	1971	1981	1991	2001
Δ.Δ. Αγίου Αχιλλείου	151	168	149	144
Δ.Δ. Αγίου Γερμανού	478	237	267	231
Δ.Δ. Βροντερού	310	172	150	183
Δ.Δ. Καλλιθέας	210	170	177	160
Δ.Δ. Καρυών	117	88	74	94
Δ.Δ. Λαιμού	333	278	252	300
Δ.Δ. Λευκώνος	182	127	133	155
Δ.Δ. Μικρολίμνης	114	71	92	71
Δ.Δ. Πλατέος	83	67	86	108
Δ.Δ. Ψαράδων	247	167	144	158
ΣΥΝΟΛΟ	**2225**	**1545**	**1524**	**1604**

Κατά τη δεκαετία 1971-1981 παρατηρείται μια ραγδαία πτώση πληθυσμού (30% περίπου) αλλά, στη συνέχεια το επίπεδο του παραμένει σταθερό, με την πυκνότητα να είναι 30 κάτοικοι/Ha.

Επίσης, από τα δεδομένα της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό για το έτος 2001 προκύπτει πως στο ελληνικό τμήμα της λεκάνης κατοικούν 642 οικονομικά ενεργά άτομα, από τα οποία τα 597 είναι απασχολούμενα, και 713 μη ενεργά άτομα.

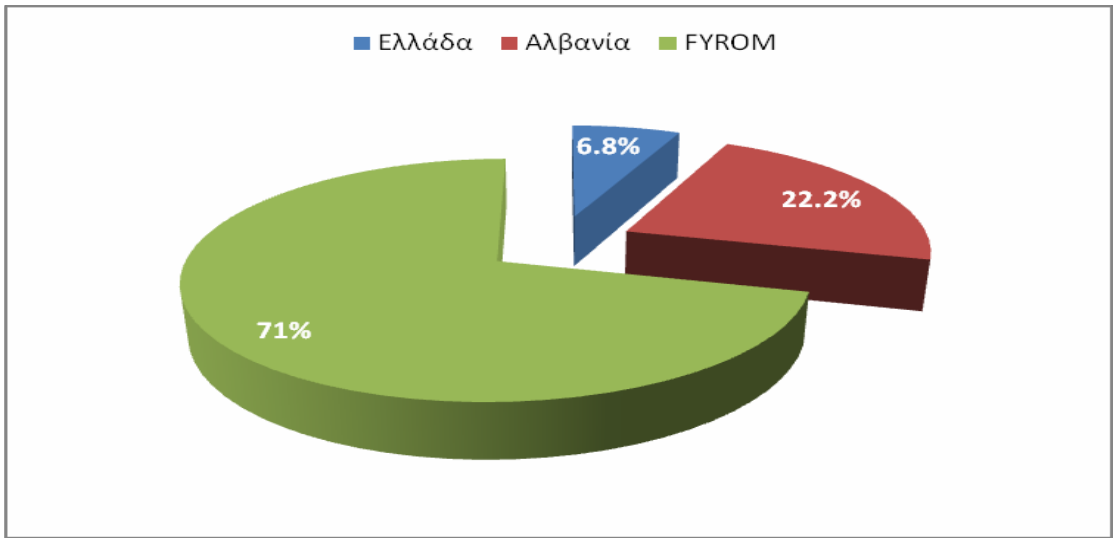
Όσον αφορά τον πληθυσμό του αλβανικού τμήματος, τα στοιχεία που διατίθενται αφορούν μόνο την απογραφή του 2001 και είναι:

Πίνακας 3.11: Πληθυσμός αλβανικών οικισμών Πάρκου Πρεσπών 2001 (πηγή: INSTAT of Albania, 2012)

Κοινότητα	Οικισμός	Πληθυσμός 2001
Proger	Rakicke	235
	Shuec	210
	Zagradec	194
Liqenas	Cerje	234
	Djellas	563
	Gollomboc	298
	Gorica e Madhe	551
	Gorica e Vogel	408
	Kallamas	738
	Lajthize	257
	Liqenas	1176
	Zaroshka	382
ΣΥΝΟΛΟ		**5246**

Τέλος, στο Δήμο Resen, που αποτελεί το τμήμα της λεκάνης των Πρεσπών στη FYROM, σε απογραφή που διενεργήθηκε το 2002 καταγράφηκε πληθυσμός 16825 ατόμων από τα οποία τα 8748 διαμένουν στην πόλη του Resen και τα υπόλοιπα στους άλλους 43 οικισμούς του Δήμου. Συγκρίνοντας τα στοιχεία της απογραφής του 2002 με αυτή του 1994, παρατηρείται μείωση πληθυσμού κατά 5% (περίπου 850 άτομα). Επίσης, καταγράφηκαν 6727 οικονομικά ενεργοί κάτοικοι από τους οποίους εργάζονται οι 4705 και 7235 οικονομικά μη ενεργά άτομα (Municipality of Resen, 2012).

Έτσι, το μεγαλύτερο ποσοστό των συνολικά 23675 κατοίκων του Διασυνοριακού Πάρκου των Πρεσπών διαμένει στο τμήμα της FYROM. Η ακριβής κατανομή παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3.6: Κατανομή πληθυσμού στα τρία εθνικά τμήματα του Πάρκου των Πρεσπών

3.4.2 Οικονομικά Χαρακτηριστικά

Η οικονομική δραστηριότητα στη λεκάνη των Πρεσπών παρουσιάζει αρκετές διαφοροποιήσεις σε καθεμιά από τις εμπλεκόμενες χώρες. Σύμφωνα με οικονομικές αναλύσεις, το κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην Ελλάδα είναι 21.529 $, στη FYROM 7.749 $ και στην Αλβανία μόλις 5.323 $. Επιπρόσθετα, η ανεργία ανέρχεται στο 25,9 % στην Ελλάδα, 23 % στην Αλβανία και 32 % στη FYROM. Οι προαναφερθέντες δείκτες αφορούν στο σύνολο των χωρών και όχι αποκλειστικά την περιοχή έρευνας αλλά είναι ενδεικτικά των διαφορετικών οικονομικών χαρακτηριστικών των τριών χωρών γενικά.

Όσον αφορά τους κατοίκους των Πρεσπών, από τα στοιχεία που παρατέθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο προκύπτει πως η ανεργία στο ελληνικό τμήμα υπολογίζεται στο 7 % ενώ στο τμήμα της FYROM εκτινάσσεται στο 30,1 %. Για το αλβανικό τμήμα δεν διατίθενται τέτοιου είδους στοιχεία.

Επίσης, από τα στοιχεία των απογραφών του 2001 και 2002 που διενεργήθηκαν σε Ελλάδα και FYROM αντίστοιχα καταλήγουμε στον Πίνακα 3.12 όπου φαίνεται το ποσοστό των εργαζομένων που απασχολούνται σε κάθε τομέα.

Πίνακας 3.12: Απασχόληση κατοίκων Πρεσπών (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Τομέας	Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής	Απροσδιόριστος	Ανεργία
Ελλάδα	63,1 %	7,6 %	24,7 %	4,6 %	7 %
FYROM	18 %	39,7 %	41,4 %	0,9 %	30,1 %

Παρόλο που δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία για την κατάσταση στην Αλβανία, αξίζει να σημειωθεί πως ο πληθυσμός του συγκεκριμένου εθνικού τμήματος απασχολείται σχεδόν στο σύνολό του στον Πρωτογενή Τομέα.

3.4.2.1 Πρωτογενής Τομέας

- **Γεωργία**

Στην ελληνική Πρέσπα υπάρχουν κυρίως μικρές ιδιοκτησίες γεωργικής γης. Σχεδόν το 50 % των κατοίκων απασχολούνται αποκλειστικά με τη γεωργία και κυρίως την καλλιέργεια των φασολιών Πρέσπας, τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως προϊόντα προστατευόμενης γεωγραφικής ένδειξης (ΠΓΕ). Η συγκεκριμένη καλλιέργεια, που καλύπτει πάνω από το 50 % της διαθέσιμης γεωργικής γης, αποφέρει το 75 % του συνολικού γεωργικού εισοδήματος των κατοίκων της περιοχής αλλά είναι υπεύθυνη και για το 85 % των αρδεύσιμων υδάτων. Τέλος, παρατηρείται και καλλιέργεια πατάτας καθώς και κάποια είδη δενδροκομίας αλλά σε σαφώς μικρότερο βαθμό. (Tour du Valat, 2009)

Στο αλβανικό έδαφος, το 68 % του πληθυσμού ασχολείται με τη (βιολογική) γεωργία, που είναι η πηγή του 45 % του συνολικού εισοδήματος των κατοίκων. Το 85 % της γεωργικής γης καλλιεργείται με σιτηρά ενώ υπάρχουν κάποιοι οπωρώνες και αμπελώνες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως ενώ πριν 25 χρόνια το 55 % των καλλιεργειών της περιοχής ήταν αρδευόμενες, σήμερα αρδεύεται μόνο το 2 % αυτών. (Tour du Valat, 2009)

Στο τμήμα της FYROM, το 27 % της περιοχής καλλιεργείται και αποφέρει το 30 % του συνολικού εισοδήματος των κατοίκων της. Στην περιοχή κυριαρχεί η παραγωγή μήλων αλλά αξιόλογη είναι και η καλλιέργεια

σιτηρών. Τον τελευταίο καιρό παρατηρείται αύξηση των απασχολούμενων με τη γεωργία. (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

- **Κτηνοτροφία**

Το 33 % των Ελλήνων κατοίκων της περιοχής είναι κτηνοτρόφοι κυρίως αιγοπροβάτων ενώ τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται και μια ανάπτυξη της εκτροφής βοοειδών. (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2012) Η κτηνοτροφία αποτελεί εξίσου σημαντικό τομέα εργασίας και στο τμήμα της Αλβανίας ενώ αντιθέτως, στη FYROM η κτηνοτροφία δεν είναι τόσο αναπτυγμένη και φθίνει διαρκώς. Ο εκτρεφόμενος πληθυσμός ζώων στα τρία εθνικά τμήματα είναι:

Πίνακας 3.13: Ζωικό κεφάλαιο στο Πάρκο των Πρεσπών (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

	Ελλάδα	Αλβανία	FYROM	ΣΥΝΟΛΟ
Αιγοπρόβατα	24000	9000	5300	**38300**
Βοοειδή	200	3200	-	**3400**
Πουλερικά	-	4300	-	**4300**
Άλογα	-	1060	-	**1060**
Χοίροι	-	220	-	**220**

- **Αλιεία**

Διαχρονικά, για τους κατοίκους των περιοχών γύρω από την Πρέσπα οι αλιευόμενες ποσότητες αποτελούσαν τόσο πηγή εσόδων (από το εμπόριο) όσο και πηγή κατανάλωσης. Όμως, η ενασχόληση με την αλιεία μειώνεται συνεχώς κάθε δεκαετία σε όλη την έκταση των δύο λιμνών. Στην περιοχή αυτή τη στιγμή υπάρχουν 50-60 επαγγελματίες ψαράδες και από τις τρεις χώρες. Η μείωση αυτή οφείλεται κυρίως στην ελάττωση των αλιευμάτων αλλά και στην εξάπλωση των καλαμιώνων (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009).

- **Δασοπονία / Εξόρυξη Υλικών**

Ελάχιστοι κάτοικοι της λεκάνης απορροής των Πρεσπών απασχολούνται σε κάποια από τις δύο αυτές κατηγορίες του Πρωτογενούς τομέα. Για την ακρίβεια, στη FYROM υπάρχει μια ιδιωτική εταιρία η οποία δραστηριοποιείται στη δασοπονία και ένα μικρό λατομείο ενώ, στην Ελλάδα μόνο το 3 % του πληθυσμού απασχολείται στη δασοπονία. (Tour du Valat, 2009)

3.4.2.2 Δευτερογενής Τομέας

Ο δευτερογενής τομέας περιλαμβάνει την μεταποίηση των προιόντων του πρωτογενούς δηλαδή τους κλάδους της βιοτεχνίας και της βιομηχανίας.

Στο αλβανικό τμήμα των Πρεσπών δεν παρουσιάζεται καμία δραστηριότητα του συγκεκριμένου τομέα σε αντίθεση με το τμήμα της FYROM όπου περίπου 3000 άτομα εργάζονται σε μικρές – κατά κύριο λόγο – βιομηχανικές μονάδες ποτοποιίας, κλωστοϋφαντουργίας και επεξεργασίας μετάλλων. Βέβαια, σε αρκετές από αυτές τις επιχειρήσεις παρατηρούνται σοβαρά προβλήματα βιωσιμότητας τα τελευταία χρόνια που οδηγεί στη μείωση των εργαζομένων στον κλάδο αυτό. (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Στο ελληνικό έδαφος της λεκάνης υπήρχε παλαιότερα ένα εργοστάσιο επεξεργασίας μαρμάρων αλλά, μετά την παύση της λειτουργίας του το 1992, στην περιοχή δραστηριοποιούνται πλέον μόνο κάποια οικογενειακής φύσεως εργαστήρια κατασκευής γούνας. (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Φλώρινας, 2012)

3.4.2.3 Τριτογενής Τομέας

Ο συγκεκριμένος τομέας αναφέρεται στην παροχή κάθε είδους υπηρεσιών όπως υγειονομικές, τουριστικές, ψυχαγωγικές κ.ά.

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του Δήμου Πρεσπών, στους ελληνικούς οικισμούς του Πάρκου λειτουργούν 3 αγροτικά ιατρεία, 2 αστυνομικοί σταθμοί, πολιτιστικό κέντρο, σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ταχυδρομείο, επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου, τουριστικές επιχειρήσεις (περίπου 500 κλίνες επισκεπτών) και περισσότερες από 40 επιχειρήσεις αναψυχής. Συνολικά, περίπου το 1/4 του πληθυσμού απασχολείται στις

παραπάνω υπηρεσίες και επιχειρήσεις αλλά, το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί καθώς τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται τουριστική ανάπτυξη στην περιοχή εξαιτίας της ανάδειξης του φυσικού πλούτου αλλά και του πολιτιστικού ενδιαφέροντος που συναντάται στην περιοχή. Οι κύριες ελλείψεις στη συγκεκριμένη κατηγορία έχουν να κάνουν με την απουσία φαρμακείου, τράπεζας και κάποιων άλλων δημοσίων υπηρεσιών. (Δήμος Πρεσπών, 2012)

Στο αλβανικό τμήμα παρατηρούνται ελλείψεις σε υπηρεσίες όπως το οδικό δίκτυο, οι τηλεπικοινωνίες, η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος κ.ά.. Οι ελλείψεις αυτές έχουν εξασθενήσει την τουριστική ζήτηση, γεγονός που αποδεικνύεται από την ύπαρξη μόνο 40 δωματίων διαθέσιμων για τους επισκέπτες σε όλη την έκταση του τμήματος. (Tour du Valat, 2009)

Συγκριτικά με τα δυο προαναφερθέντα εθνικά τμήματα, στη FYROM παρατηρείται ικανοποιητική πληρότητα στον τριτογενή τομέα και δεν είναι τυχαίο ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του εργατικού δυναμικού της περιοχής απασχολείται στο συγκεκριμένο τομέα. Στην κατάσταση αυτή έχει συμβάλει η ύπαρξη της πόλης Resen όπου προσφέρεται πληθώρα υπηρεσιών όλων των ειδών ενώ, όσον αφορά τον τουρισμό ο οποίος δεν ήταν ανεπτυγμένος τα περασμένα χρόνια, τελευταία παρατηρούνται βήματα προς την ανάπτυξη του και στην περιοχή εκτιμάται η ύπαρξη 1200 κλινών για επισκέπτες περίπου. (Municipality of Resen, 2013)

3.4.3 Χρήσεις Γης - Υδάτων

Όπως έχει γίνει σαφές και από τα προαναφερθέντα, στην περιοχή κυριαρχούν οι δασικές και οι υδάτινες εκτάσεις. Όσον αφορά την οικοδομική ανάπτυξη αυτή συναντάται μόνο στο πολυπληθέστερο τμήμα της FYROM σε αντίθεση με την ελάχιστη οικοδομική δραστηριότητα στο αλβανικό και ελληνικό τμήμα.

Τα δεδομένα για το ελληνικό έδαφος που καταγράφηκαν το 1991 και το 2000 που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.14 αναφέρονται συνολικά στον Καποδιστριακό Δήμο Πρεσπών συνεπώς, έχουν συμπεριληφθεί και κάποια δεδομένα από εδάφη εκτός της περιοχής έρευνας.

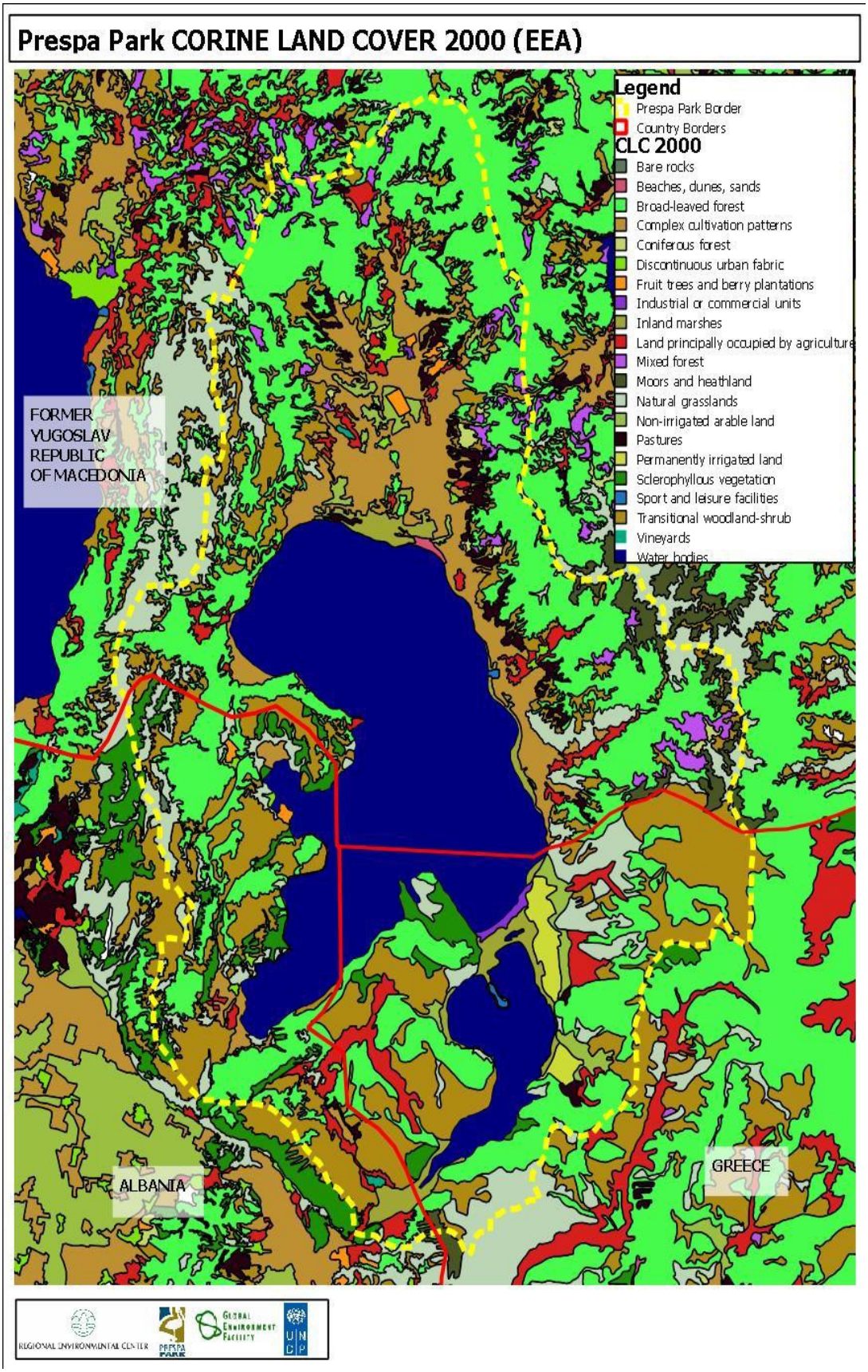
Το γεγονός που προκαλεί προβληματισμό όμως είναι πως κάποια στοιχεία μας οδηγούν σε μάλλον περίεργα συμπεράσματα. Για την ακρίβεια, προκύπτει πως μέσα στη συγκεκριμένη δεκαετία σημειώθηκε μείωση 3.700 στρεμμάτων οικισμών οι οποίοι το 2000 καταλαμβάνουν έκταση μόνο 200 στρεμμάτων την ίδια ώρα που οι δασικές εκτάσεις εξαπλώθηκαν κατά 83,5 στρέμματα. Μια λογική εξήγηση θα μπορούσε να αποτελεί η πιθανότητα καταγραφής κάποιων βοσκοτόπων ως δασικών εκτάσεων και η ταξινόμηση των οικισμών στην κατηγορία «άλλες».

Πίνακας 3.14: Χρήσεις γης Δήμου Πρεσπών περιόδου 1991 – 2000 (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2012)

	Εκτάσεις (σε χιλιάδες στρέμματα)						
	Συνολικές	Καλλιεργούμενες	Βοσκότοποι	Δασικές	Καλυπτόμενες από νερά	Οικισμοί	Άλλες
1991	413,7	24,7	162,2	163,1	58,9	3,9	1,5
2000	413,0	34,0	35,3	246,6	87,2	0,2	9,7

Λόγω του γεγονότος αυτού αλλά και της έλλειψης αξιόπιστων στοιχείων για τις χρήσεις γης στις άλλες δύο χώρες (ιδιαίτερα στην Αλβανία) και προς αποφυγή αμφιβόλου ποιότητος συμπερασμάτων, θα χρησιμοποιηθεί η ανάλυση των χρήσεων γης που προέκυψε από το πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας CORINE Landcover. Έτσι, τα αποτελέσματα που προέκυψαν αφορούν την περιοχή έρευνας συνολικά και όχι τα τμήματα της κάθε χώρας ξεχωριστά.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται ο χάρτης χρήσεων γης που προέκυψε ενώ, στον Πίνακα 3.15 καταγράφεται η έκταση που καταλαμβάνει κάθε χρήση.



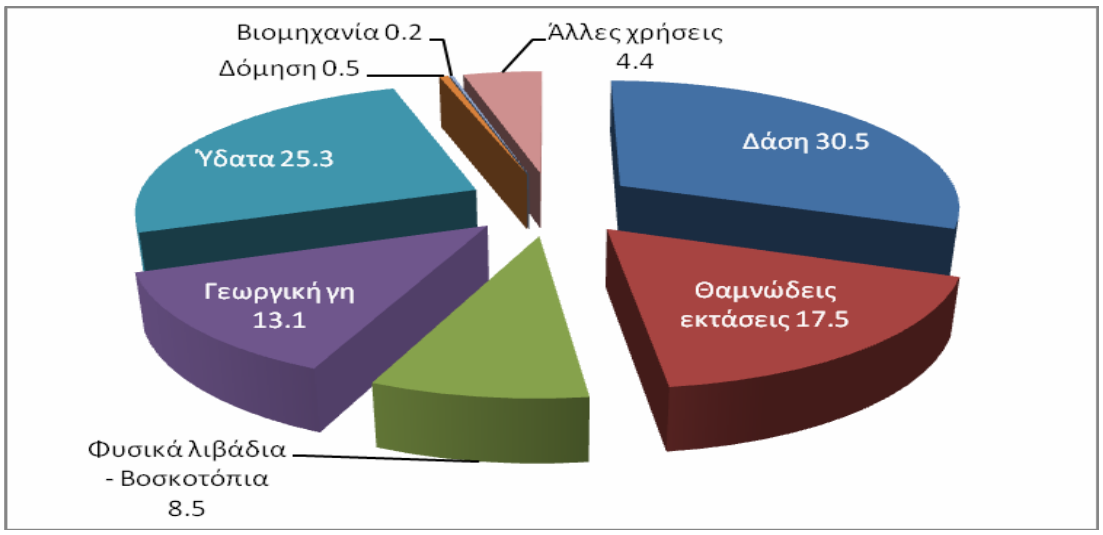
Σχήμα 3.8: Χάρτης χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

Πίνακας 3.15: Έκταση χρήσεων γης ανά κατηγορία (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

CORINE Legend	Έκταση (σε εκτάρια)
Γυμνοί βράχοι	43,39
Παραλίες, αμμουδιές, αμμόλοφοι	211,72
Δάση πλατύφυλλων	37678,84
Σύνθετα καλλιεργούμενα μοτίβα	10497,79
Δάση κωνοφόρων	547,08
Ασυνεχής αστικός ιστός	512,16
Οπωροφόρα δέντρα	376,69
Βιομηχανικές και εμπορικές μονάδες	208,66
Εσωτερικά έλη	2611,28
Γεωργική γη με φυσική βλάστηση	4406,88
Μικτά δάση	1702,53
Χέρσα γη	1143,35
Φυσικά λιβάδια	9310,83
Μη αρδευόμενη καλλιεργήσιμη γη	1825,64
Βοσκοτόπια	1871,52
Μόνιμα αρδευόμενη γη	1049,19
Βλάστηση σκληρόφυλλων	3295,70
Εγκαταστάσεις άθλησης/αναψυχής	76,96
Μεταβατικές θαμνώδεις εκτάσεις	22841,59
Αμπελώνες	91,73
Υδάτινα σώματα	30500,89

Συνεπώς, παρατηρείται πως το μισό σχεδόν τμήμα του Διασυνοριακού Πάρκου των Πρεσπών καλύπτεται από τα διάφορα είδη δασών και θαμνώδεις εκτάσεις ενώ τα υδατικά σώματα καλύπτουν το 25,3 % της περιοχής.

Οι υπόλοιπες κατηγορίες χρήσης γης καλύπτουν κάτι λιγότερο από το 1/3 της λεκάνης όπως παρουσιάζεται και στο παρακάτω διάγραμμα:



Διάγραμμα 3.7: Κύριες χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

Οι χρήσεις υδάτων απορρέουν σχεδόν στο σύνολο τους από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Πολλές φορές οι δύο παραπάνω όροι αλληλοεξαρτώνται και αλληλεπιδρούν. Οι κυριότερες εξ αυτών που λαμβάνουν χώρα στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών είναι:

Πίνακας 3.16: Ανθρώπινες δραστηριότητες και χρήσεις νερού στις Πρέσπες

Δραστηριότητα	Χρήση Νερού
Οικισμός	Οικιακή χρήση (πόσιμο νερό, προσωπική υγιεινή, πλύση αντικειμένων κ.ά.) Κάλυψη αναγκών δημοσίων κτιρίων και χώρων
Γεωργία	Γεωργική χρήση (άρδευση κατά κύριο λόγο)
Κτηνοτροφία	Πότισμα ζώων, πλύση εγκαταστάσεων κ.ά.
Αλιεία	Από επαγγελματίες ή ερασιτέχνες ψαράδες
Τουρισμός	Χρήση νερού από επισκέπτες και τουριστικές επιχειρήσεις
Βιομηχανία	Βιομηχανική χρήση
	Ενδιαίτημα ψαριών και άγριων ζώων

3.4.4 Διοικητικό Καθεστώς - Αρμόδιοι Φορείς

Το διοικητικό καθεστώς της λεκάνης απορροής των Πρεσπών είναι αρκετά συγκεχυμένο. Μέχρι ενός σημείου η σύγχυση και η αλληλοεπικάλυψη των αρμόδιων φορέων είναι δικαιολογημένη διότι πρόκειται για μία περιοχή πλούσιου φυσικού πλούτου και ενδιαφέροντος η οποία εκτείνεται σε τρεις χώρες. Όμως, η πληθώρα των φορέων που ασχολούνται και εμπλέκονται σε αποφάσεις σχετικές με την περιοχή κάποιες φορές μπορεί να αποδίδει τα αντίθετα αποτελέσματα από τα επιθυμητά λόγω κακής συνεννόησης και διαφορετικών σχεδιασμών.

Στον πίνακα που ακολουθεί επιχειρείται μια προσπάθεια ταξινόμησης των φορέων και παρά το μεγάλο μέγεθος του πίνακα, κατά πάσα πιθανότητα έχουν αμεληθεί κάποιοι φορείς ακόμη.

Πίνακας 3.17: Εμπλεκόμενοι φορείς στη διαχείριση της λεκάνης απορροής των Πρεσπών

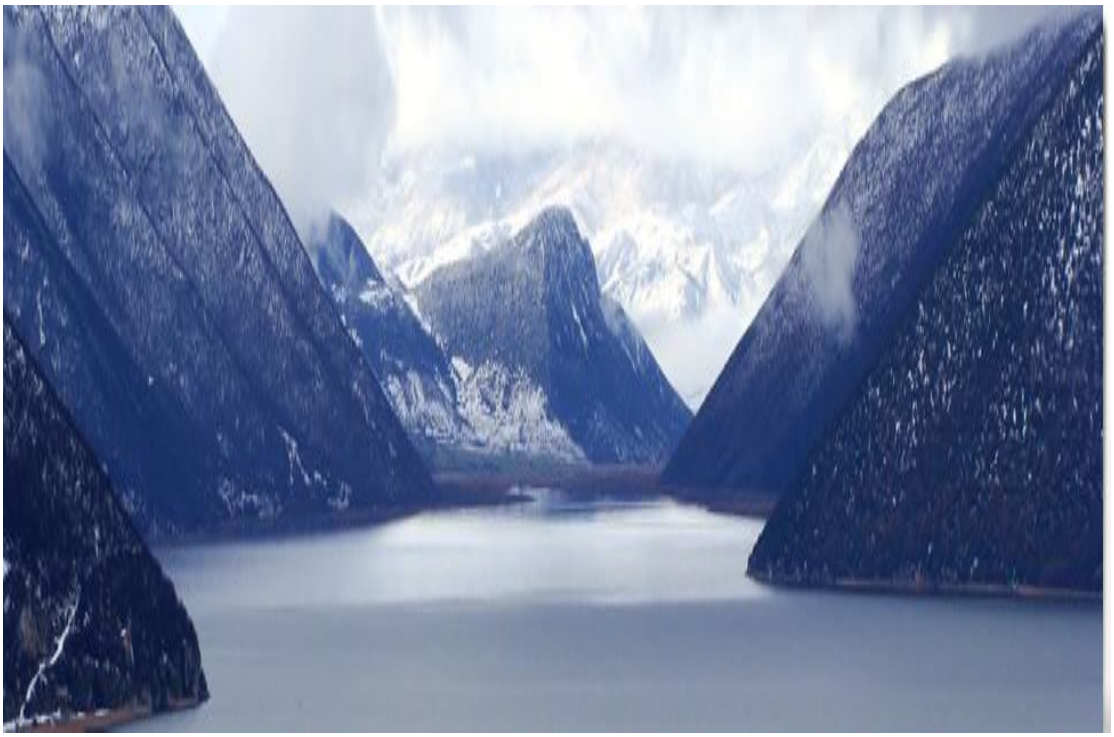
Επίπεδο	Αρχή/Φορέας	Χώρα
Διεθνές	Ευρωπαϊκή Κοινότητα	
	Ελληνική Δημοκρατία	
	Δημοκρατία της Αλβανίας	
	Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας	
	Διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών	
	The Mediterranean Wetlands Initiative (MedWet)	
	United Nations Development Programme (UNDP)	
	Global Environment Facility (GEF)	
Εθνικό	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων	Ελλάδα
	Υπουργείο Ανάπτυξης	Ελλάδα
	Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής	Ελλάδα

Εθνικό	Υπουργείο Περιβάλλοντος Δασών και Διαχείρισης Υδάτων	Αλβανία
	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Φυσικού Σχεδιασμού	FYROM
	Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ)	Ελλάδα
	Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών(ΙΓΜΕ)	Ελλάδα
	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ)	Ελλάδα
Περιφερειακό	Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας	Ελλάδα
	Διεύθυνση Δασών Δυτικής Μακεδονίας	Ελλάδα
	Διεύθυνση Υδάτων Δυτικής Μακεδονίας	Ελλάδα
	Επαρχία Devoll	Αλβανία
	Επαρχία Κορυτσάς	Αλβανία
	Περιφέρεια Πελαγονίας	FYROM
	Δήμος Πρεσπών	Ελλάδα
	Δήμος Resen	FYROM
	Δήμος Bilisht	Αλβανία
	Κοινότητα Liqenas	Αλβανία
Τοπικό	Κοινότητα Proger	Αλβανία
	Δασαρχείο Κορυτσάς	Αλβανία
	Δασαρχείο Φλώρινας	Ελλάδα
	Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Δρυμού Πρεσπών	Ελλάδα
	Εθνικό Πάρκο Πρεσπών	Αλβανία
οπικό	Εθνικό Πάρκο Galicica	FYROM
	Εθνικό Πάρκο Pelister	FYROM
	Εθνικό Καταφύγιο Ezerani	FYROM
	WWF International	

	Ελληνική Εταιρεία Προστασίας Πρεσπών	Ελλάδα
	Βρετανική Βασιλική Εταιρεία για την Προστασία των Πουλιών	
	Ορνιθολογική Εταιρεία Δανίας	
Μ.Κ.Ο	Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία	Ελλάδα
	Αρκτούρος	Ελλάδα
	Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή	Ελλάδα
	Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και την Πολιτιστική Κληρονομιά	Ελλάδα
	Φίλοι των Πρεσπών	Ελλάδα
	Woman Society Micro Prespa (WSMP)	Αλβανία
	Protection and Preservation of Natural Environment in Albania (PPNEA)	Αλβανία
	Macedonian Ecological Society (MES)	FYROM
	Coalition for Perspective Prespa	FYROM
	Society for Investigation and Conservation of Biodiversity and the Sustainable Development of Natural Ecosystems (BIOECO)	FYROM

Παρόλα αυτά, στις 2-2-2000 υπογράφηκε η διακήρυξη για την ίδρυση του Διασυνοριακού Πάρκου Πρεσπών από τους πρωθυπουργούς των τριών χωρών στις οποίες εκτείνονται οι Πρέσπες. Πρόκειται για ένα δείγμα καλής θέλησης από τις τρεις πλευρές με σκοπό την εύρυθμη και συντονισμένη συνεργασία για τη προστασία του Πάρκου. Ο βασικός στόχος που τέθηκε ήταν η υιοθέτηση ενός κοινού και αποτελεσματικού συστήματος παρακολούθησης της περιοχής. Για να οδηγηθούμε σε αυτή την εξέλιξη σημαντικός ήταν ο ρόλος που διαδραμάτισαν κάποιες ΜΚΟ μέσα από την πολυετή δραστηριοποίηση τους στην περιοχή αλλά και την άσκηση πιέσεων στις αντίστοιχες κυβερνήσεις. Τα επόμενα χρόνια ακολούθησε η κατάρτιση του Στρατηγικού Σχεδίου Δράσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη του Πάρκου

Πρεσπών και ακριβώς 10 χρόνια μετά την ίδρυση του Διασυνοριακού Πάρκου (2-2-2010) υπογράφηκε μια τριμερής συμφωνία για την προστασία του οικοτόπου των Πρεσπών από τους Υπουργούς Περιβάλλοντος των τριών χωρών με σκοπό τη διασφάλιση της ολοκληρωμένης προστασίας της περιοχής.



Εικόνα 3.4: Άποψη των Πρεσπών κατά τη χειμερινή περίοδο

(πηγή: http://195.230.102.189/spp/index.php)

3.5 Ταξινόμηση με βάση το σύστημα Α

Κατά την ταξινόμηση των λιμνών με βάση το Σύστημα Α εξετάζονται: η βιογεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει η λίμνη, το υψόμετρο, το μέσο βάθος και η έκταση της καθώς και η γεωλογία της.

- **Βιογεωγραφική Περιοχή**

Σύμφωνα με το χάρτη του Παραρτήματος XI της Οδηγίας (Σχήμα 2.1) τόσο η Μικρή όσο και η Μεγάλη Πρέσπα ανήκουν στην βιογεωγραφική περιοχή «Ελληνικά Δυτικά Βαλκάνια».

- **Υψόμετρο**

Και οι δύο λίμνες ταξινομούνται ως «υψηλές» (>800m) καθώς το υψόμετρο της Μικρής Πρέσπας είναι περί των 850m ενώ η Μεγάλη Πρέσπα βρίσκεται σε υψόμετρο 843m.

- **Μέσο Βάθος**

Το μέσο βάθος της Μικρής Πρέσπας είναι 4,1m οπότε χαρακτηρίζεται ως «ρηχή» (3-15m) ενώ η Μεγάλη Πρέσπα χαρακτηρίζεται ως «βαθειά» καθώς το μέσο βάθος της είναι 18m (>15m).

- **Έκταση**

Η Μικρή Πρέσπα καταλαμβάνει 47,4 km² ενώ η Μεγάλη εκτείνεται σε 259,4 km². Έτσι, η Μικρή Πρέσπα ανήκει στην κατηγορία των «μεγάλων» λιμνών (10 – 100 km²) και η Μεγάλη Πρέσπα ταξινομείται ως «πολύ μεγάλη» (>100 km²).

- **Γεωλογία**

Στην περιοχή υπερισχύουν τα ασβεστολιθικά πετρώματα συνεπώς, και οι δύο λίμνες ταξινομούνται ως «ασβεστολιθικές».

Πίνακας 3.18: Ταξινόμηση Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας με βάση το Σύστημα Α

Παράμετρος	Μικρή Πρέσπα	Μεγάλη Πρέσπα
Βιογεωγραφική Περιοχή	Ελληνικά Δυτικά Βαλκάνια	
Υψόμετρο	Υψηλή	Υψηλή
Μέσο Βάθος	Ρηχή	Βαθειά
Έκταση	Μεγάλη	Πολύ Μεγάλη
Γεωλογία	Ασβεστολιθική	Ασβεστολιθική

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Εφαρμογή της μεθοδολογίας DPSIR

4.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων πολλές φορές αποφέρει σημαντική αλλοίωση στο φυσικό περιβάλλον, συνεπώς και στα υδατικά σώματα. Οι αλλοιώσεις ποικίλουν και μπορεί να προκληθούν από διάφορες μορφές ρύπανσης όπως στερεά απόβλητα, λύματα, οργανικούς ρύπους και θρεπτικά. Για το λόγο αυτό, η διαχειριστική αρχή μιας λεκάνης απορροής υδατικού σώματος καλείται να εφαρμόσει τις απαραίτητες δράσεις για την ελάττωση και αποτροπή αλλοιώσεων ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η καλή οικολογική κατάσταση των υδάτων.

Η διαχειριστική δράση μπορεί να υποβοηθηθεί από μια ολιστική και μεθοδευμένη προσέγγιση της κατάστασης του προβλήματος λαμβανομένων υπόψη των αλληλεπιδράσεων μεταξύ φυσικού, κοινωνικού και οικονομικού περιβάλλοντος κάθε λεκάνης απορροής. Ένα μοντέλο το οποίο φέρει αυτά τα χαρακτηριστικά είναι η μεθοδολογία DPSIR που εκδόθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα στα πλαίσια της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Η προσέγγιση με το μοντέλο DPSIR προβλέπει την ανάλυση των Κινητήριων Δυνάμεων (D) οι οποίες ως επί το πλείστον είναι ανθρώπινες κοινωνικό – οικονομικές δραστηριότητες που δημιουργούν Πιέσεις (P) στο υδατικό σύστημα μελέτης και επιφέρουν αλλαγές στην Κατάσταση (S) του συστήματος. Οι Επιπτώσεις (I) των αλλαγών αυτών επιφέρουν την ανάγκη Αντίδρασης (R) από εμπλεκόμενους φορείς και πολίτες. Η Αντίδραση μπορεί να γίνει με την εφαρμογή νέας περιβαλλοντικής πολιτικής, με λήψη απαραίτητων μέτρων κ.ά. Όποια κι αν είναι όμως η μορφή της Αντίδρασης αυτή θα επιφέρει μεταβολή στις Κινητήριες Δυνάμεις και τις Πιέσεις που ασκούνται και συνεπώς καταλήγουμε σε έναν επαναλαμβανόμενο βρόγχο (EC, 2003).

Οι κύριες πιέσεις σύμφωνα με την Οδηγία πλαίσιο για τα νερά και το κείμενο κατευθυντήριων γραμμών,Guidance document n.o 3, “Analysis of Pressures and Impacts, 2003”, διαχωρίζονται σε Πιέσεις που προκαλούν ρύπανση από διάχυτες και σημειακές πηγές, Ποσοτικές πιέσεις, Υδρομορφολογικές πιέσεις και Βιολογικές πιέσεις (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1: Συγκεντρωτικός πίνακας με παραδείγματα πιέσεων και των επιδράσεών τους (EC, 2003)

Δραστηριότητα ή Κινητήρια δύναμη	**Μονοπάτι δημιουργίας πίεσης**	**Πιθανή αλλαγή στην κατάσταση ή επίπτωση**
Διάχυτες πηγές ρύπανσης		
Γεωργία	Απώλειες θρεπτικών από γεωργικές δραστηριότητες μέσω: • επιφανειακή απορροή • διάβρωση εδάφους • τεχνητή αποστράγγιση • εκχύλιση γεωργικών εδαφών (π.χ. πηγές, υπόγειο νερό)	Αλλαγές/Τροποποίηση οικοσυστήματος λόγω των θρεπτικών
	Εισροή φυτοφαρμάκων μέσω των μονοπατιών που αναφέρονται παραπάνω	Τοξικότητα, μόλυνση πόσιμου νερού

Γεωργία	Μεταφορά ιζήματος από την παρόχθια διάβρωση, την διάβρωση του εδάφους και τον πυθμένα ποταμών	Εξομάλυνση του πυθμένα, αλλαγή της ποικιλίας ασπονδύλων
Βιομηχανικές εκφορτίσεις στην ατμόσφαιρα	Αποθέσεις αζώτου και φωσφόρου	Οξίνιση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών σωμάτων. Ευτροφισμός
Μεταφορικά μέσα	Απορριφθέντες ποσότητες ρυπαντών	Εκτενής μόλυνση των υδάτινων σωμάτων
	Χρήση αλατιού για λιώσιμο του πάγου	Μεγάλη αύξηση της συγκέντρωσης των χλωριούχων
	Καυσαέρια μηχανής	Όξινη βροχή και ατμοσφαιρική ρύπανση
Σημειακές πηγές ρύπανσης		
Βιομηχανία (IPPC and non-IPPC)	Διάθεση εκροών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά	Απευθείας επιπτώσεις των τοξικών ουσιών: αύξηση των αιωρούμενων στερεών, η οργανική ύλη αλλάζει τα επίπεδα οξυγόνου, τα θρεπτικά τροποποιούν το οικοσύστημα
Αστικές δραστηριότητες	Διάθεση εκροών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά	Όμοια με παραπάνω
Χ.Υ.Τ.Α.	Ροή χημικών μέσω διήθησης	Όμοια με παραπάνω
Θάνατος και ταφή ζώων	Μόλυνση λόγω διήθησης	Όμοια με παραπάνω
Προηγούμενη χρήση γης	Μολυσμένο έδαφος	Ποικίλα
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	Επιστροφή του νερού ψύξης στα επιφανειακά νερά αλλάζει τη θερμοκρασία τους	Μεγάλη αύξηση θερμοκρασίας, μείωση διαλυμένου οξυγόνου, αλλαγές στους ρυθμούς των βιογεωχημικών διαδικασιών
	Χρήση βιοκτόνων στα νερά ψύξης	Άμεσα τοξικά αποτελέσματα στην υδάτινη πανίδα.
Εκβάθυνση	Διάθεση ιζήματος	Εξομάλυνση του πυθμένα, αλλαγή του πληθυσμού των ασπόνδυλων
	Μετακίνηση υποστρώματος	Απώλεια οικοσυστημάτων
Εκτροφή ψαριών	Θρεπτικά, φάρμακα	θρεπτικά, ασθένειες, κτηνοτροφικά προϊόντα, αλλανές στην τροφική αλυσίδα
Ποσοτικές πιέσεις		
Γεωργία και αλλαγή στις χρήσεις γης	Αλλαγή στη χρήση νερού λόγω βλάστησης	Αλλαγή της επαναφόρτισης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων
Άντληση για άρδευση, δημόσια και ιδιωτική κάλυψη	Μείωση στη ροή ή στο απόθεμα του υδροφορέα	Μείωση της διάλυσης των χημικών ουσιών. Μείωση αποθέματος. Μεταβολή στις οικολογικές συνθήκες και τις συνθήκες ροής. Εισροή ποσοτήτων αλατιού. Μεταβολή στα εξαρτημένα επίγεια οικοσυστήματα
Τεχνητή επαναφόρτιση	Αύξηση αποθέματος	Αύξηση εκροών, μόλυνση υπόγειων νερών
Μεταφορά νερού	Αύξηση της ροής	Μεταβολή στις θερμικές, οικολογικές συνθήκες και στο καθεστώς ροής
Υδρομορφολογικές πιέσεις		

Εκβάθυνση	Διάθεση ιζήματος	Εξομάλυνση του πυθμένα, αλλαγές στο πληθυσμό των ασπόνδυλων
	Αφαίρεση του υποστρώματος	Απώλεια οικοσυστημάτων
	Αλλαγές στο επίπεδο του νερού	Αλλαγές στην υπόγεια στάθμη νερού, απώλεια υγροβιότοπων, απώλειες περιοχών παραγωγής (spawning)
Φυσικά εμπόδια (δεξαμενή, φράγμα κτλ)	Αλλαγή στα χαρακτηριστικά της ροής (π.χ. όγκος, ταχύτητα, βάθος) και ανάντη και κατάντη των εμποδίων	Αλλαγή του καθεστώτος ροής και των οικοσυστημάτων
Μετατροπή καναλιών	Αλλαγή στα χαρακτηριστικά της ροής (π.χ. όγκος, ταχύτητα, βάθος)	Αλλαγή του καθεστώτος ροής και των οικοσυστημάτων
Βιολογικές πιέσεις		
Αλιεία	Ψάρεμα	Μείωση της πανίδας και κυρίως των αποδημητικών και αμφίβιων ψαριών
	Εμπλουτισμός λιμνών με ψάρια	Γενετική ρύπανση των ενδογενών πληθυσμών
Εισαγωγή ξένων ειδών	Ανταγωνισμός με τα ήδη υπάρχοντα είδη	Αντικατάσταση ή καταστροφή των ήδη υπαρχόντων ειδών, ανταγωνισμός για το φαγητό

Πιέσεις που προκαλούν ρύπανση από διάχυτες και σημειακές πηγές

Μια πίεση που προκαλεί ρύπανση οφείλεται σε μια δραστηριότητα που μπορεί άμεσα να προκαλέσει επιδείνωση στην κατάσταση ενός υδατικού σώματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, μια τέτοια πίεση σχετίζεται με την προσθήκη, ή την απελευθέρωση ουσιών στο περιβάλλον. Έτσι, μπορεί να σχετίζεται με απόρριψη αποβλήτων ή ακόμη και να είναι παρενέργεια ή υποπροϊόν κάποιας άλλης δραστηριότητας, όπως η διαφυγή θρεπτικών ουσιών από καλλιεργούμενες εκτάσεις. Μια πίεση που προκαλεί ρύπανση μπορεί επίσης να προκληθεί από μια δράση όπως αλλαγή στη χρήση γης (π.χ. οι ροές ιζημάτων μπορεί να τροποποιηθούν από την αστικοποίηση, τη δασονομία) Η πιο συνηθισμένη κατηγοριοποίηση των πιέσεων που προκαλούν ρύπανση είναι η διάκριση μεταξύ των διάχυτων και των σημειακών πηγών. Εντούτοις, η διάκριση αυτή δεν είναι πάντα σαφής, και μπορεί να σχετίζεται με την χωρική κλίμακα. Για παράδειγμα, περιοχές με μολυσμένο έδαφος μπορούν να θεωρηθούν είτε ως διάχυτες είτε ως σημειακές πηγές. Σε περίπτωση διάχυτης πηγής ρύπανσης οι κινητήριες δυνάμεις συνήθως δεν σχετίζονται άμεσα με τις πιέσεις, αλλά η ρύπανση φθάνει στα υδατικά σώματα μέσω υδρολογικών μονοπατιών.

Ποσοτικές πιέσεις

Για τα επιφανειακά ύδατα, οι πιέσεις χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν την υδρομορφολογική κατάσταση. Σε όλα τα υδατικά σώματα οι ποσοτικές πιέσεις είναι επίσης σημαντικές δεδομένου ότι επιδρούν στη διάλυση, το χρόνο παραμονής, και την αποθήκευση.

Υδρομορφολογικές πιέσεις

Οι υδρομορφολογικές πιέσεις μπορούν να ασκήσουν άμεση επίδραση στα επιφανειακά ύδατα.

Βιολογικές πιέσεις

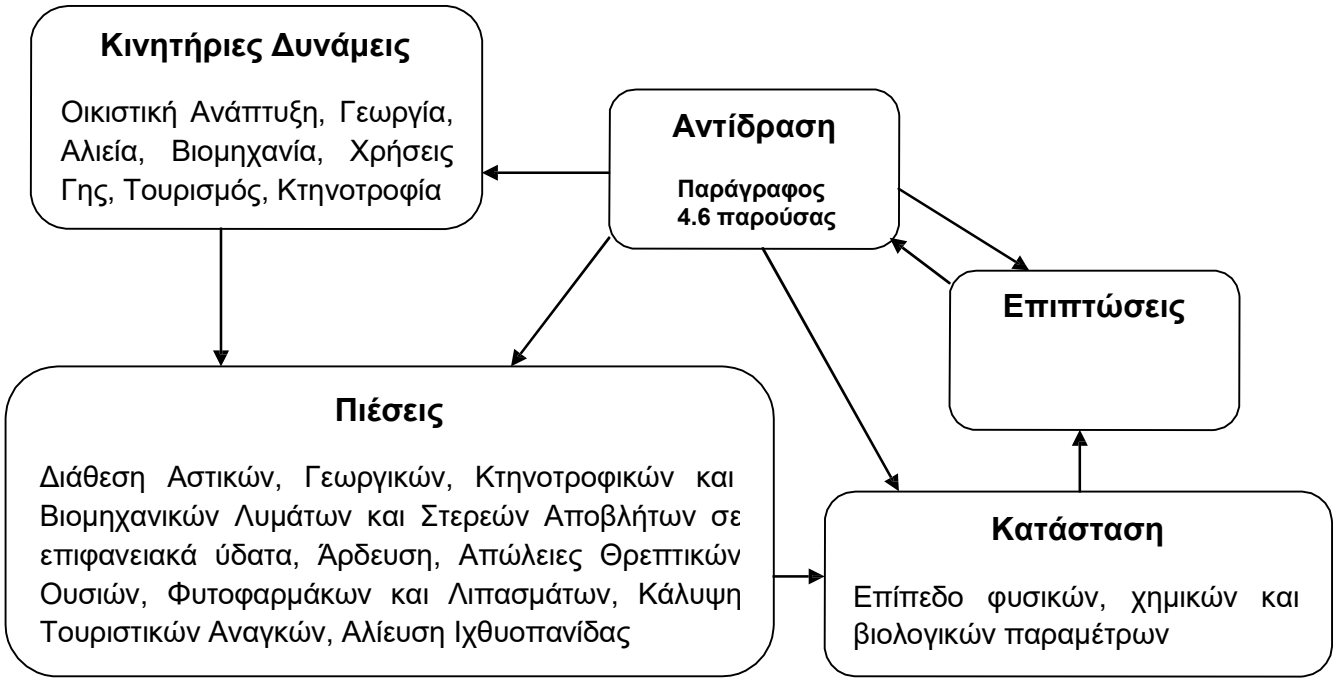
Οι βιολογικές πιέσεις είναι εκείνες που μπορούν να ασκήσουν άμεση ποσοτική ή ποιοτική διαφοροποίηση στους έμβιους πόρους των ποταμών και των λιμνών.

Εξ’ ορισμού οι πιέσεις των σημειακών πηγών δεν γίνεται να είναι χωρικά ομοιόμορφες. Όμως, είναι πιθανό οι πιέσεις από τις διάχυτες πηγές, και οι ποσοτικές πιέσεις να είναι χωρικά μεταβαλλόμενες μέσα στην περιοχή της λεκάνης απορροής ενός υδατικού σώματος.

Όπως αναφέρεται ήδη, υπάρχει η περίπτωση μια συγκεκριμένη πίεση να μην προκαλεί πάντα την ίδια επίπτωση και μια συγκεκριμένη επίπτωση να μην προκαλείται πάντα από την ίδια πίεση. Η κλίμακα, χρονική και χωρική, είναι ένα ζήτημα που καθορίζει την επίπτωση μιας πίεσης. Επίσης, τα χαρακτηριστικά της περιοχής της λεκάνης απορροής ενός υδατικού σώματος μπορούν επίσης να επηρεάζουν και σχετίζονται με την φύση της πίεσης. Παραδείγματος χάριν, η επίπτωση της όξινης βροχής θα είναι μεγαλύτερη σε περιοχές με γρανίτη και λεπτά εδάφη που έχουν μικρή ικανότητα ουδετεροποίησης οξέων, απ' ότι σε περιοχή με ασβέστιο (ασβεστόλιθος ή κιμωλία) και εδάφη με υψηλή όξινη ικανότητα ουδετεροποίησης.

Η αναγνώριση αυτής της μεταβλητότητας οδηγεί σε δύο συμπεράσματα. Αρχικά, είναι ευκολότερο να δοθεί καθοδήγηση σχετικά με τον προσδιορισμό όλων των πιέσεων (π.χ. κύριες πιέσεις) σε σχέση με τον προσδιορισμό των σημαντικών πιέσεων (π.χ. εκείνες που μπορούν να έχουν μία επίπτωση πιθανή να προκαλέσει αποτυχία επίτευξης του στόχου). Αφετέρου, σε καταστάσεις όπου η μεταβλητότητα στις πιέσεις και τις επιπτώσεις τους θα μπορούσε να επιδράσει σε διαφορετικά μέρη ενός υδατικού σώματος με διαφορετική κατάσταση, αυτό μπορεί να είναι κατάλληλο ώστε να επαναπροσδιοριστούν τα όρια των υδατικών σωμάτων προκειμένου να αναπτυχθεί ένα πρακτικό πρόγραμμα μέτρων για κάθε ένα (EC, 2003).

Η μεθοδολογία DPSIR εφαρμόστηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας για τη λεκάνη απορροής των Πρεσπών και αναλύεται στη συνέχεια του συγκεκριμένου κεφαλαίου. Ένα προσχέδιο παρουσιάζεται στο διάγραμμα 4.1.



Διάγραμμα 4.1: Το μοντέλο DPSIR στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

4.2 Η Εκτροπή του Devolli

Προτού γίνει η ανάλυση DPSIR κρίνεται σκόπιμο να γίνει αναφορά σε μια σημαντική δύναμη που άσκησε αξιοσημείωτη πίεση και είχε σημαντικές

επιπτώσεις στην κατάσταση της Μικρής Πρέσπας έως το 2002 οπότε και σταμάτησε να υφίσταται. Πρόκειται για την ανάγκη άρδευσης των καλλιεργήσιμων εκτάσεων της πεδιάδας της Κορυτσάς στην Αλβανία (D).

Για την κάλυψη της ανάγκης αυτής, αποφασίστηκε η δημιουργία των απαραίτητων εγκαταστάσεων για την εκτροπή υδάτων από τη Μικρή Πρέσπα στη συγκεκριμένη πεδιάδα μέσω του ποταμού Devolli (P). Η έναρξη λειτουργίας της χρονολογείται κατά το έτος 1976 και λειτούργησε έως το 2002 οπότε και αποφασίστηκε η διακοπή της. Κατά τη διάρκεια των 26 χρόνων λειτουργίας του συστήματος αυτού γινόταν εισροή υδάτων στη λίμνη από τον Devolli το χειμώνα και την άνοιξη ενώ, το καλοκαίρι παρατηρούταν μαζική απόληψη της οποίας η μέγιστη ετήσια τιμή άγγιζε τα 45 x 10^6 m^3. Τη δεκαετία του 1990 όμως η αποδοτικότητα της κατασκευής έφθινε και η μέγιστη ετήσια απόληψη εκτιμάται στα 20 x 10^6 m^3 περίπου (Παρισόπουλος&Μαλακού 2008).

Στη διάρκεια της περιόδου 1976 - 2002, παρατηρήθηκαν σημαντικές διακυμάνσεις στην ποσότητα και τη στάθμη του νερού της λίμνης (Διάγραμμα 3.5) καθώς και εισροή ιζημάτων σε αυτή από τον ποταμό κατά τη διάρκεια του χειμώνα και της άνοιξης (S).

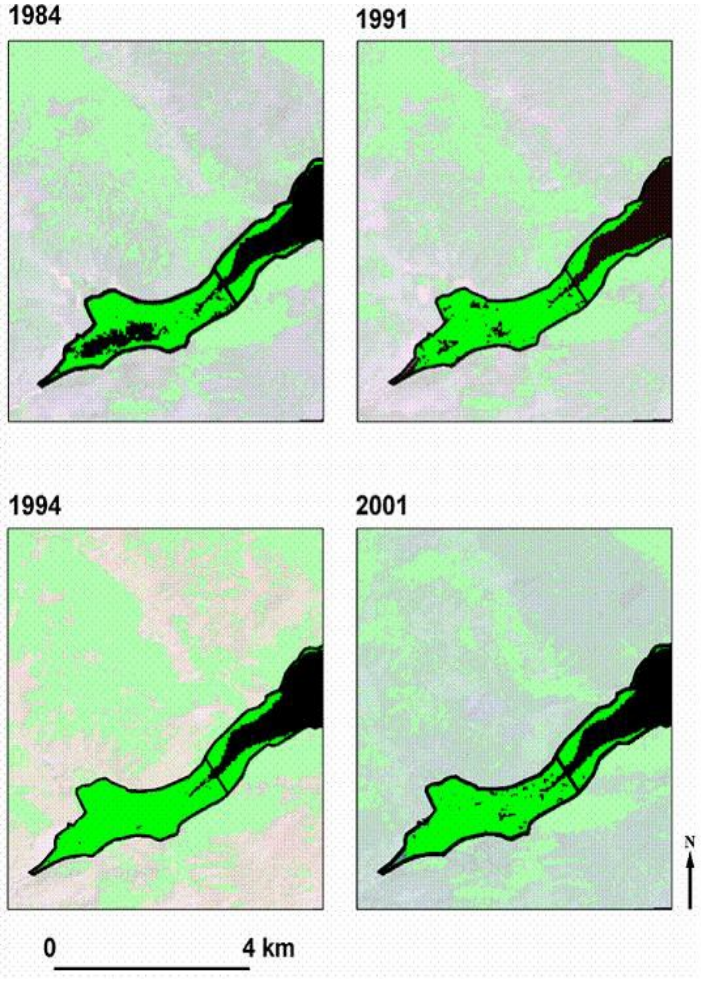
Οι επιπτώσεις (I) που προκλήθηκαν κρίνονται ζημιογόνες με τις κυριότερες να είναι:

- η μείωση της υδάτινης επιφάνειας της Μικρής Πρέσπας εξαιτίας της ιζηματογένεσης
- η υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων της λίμνης
- η ανάπτυξη βλάστησης στα σημεία που επήλθε ιζηματογένεση στο νοτιοδυτικό τμήμα της λίμνης (σχήμα 4.1)
- η σημαντική διατάραξη της ιχθυοπανίδας λόγω των διακυμάνσεων της ποσότητας και της στάθμης των υδάτων

Λόγω των σημαντικών επιπτώσεων αλλά και εξαιτίας της μείωσης της αποδοτικότητας της εκτροπής, η Αλβανική Κυβέρνηση διέταξε την παύση λειτουργίας της εκτροπής το 2002 (R). Αν και το σημαντικότερο ρόλο στη

λήψη της συγκεκριμένης απόφασης αποτέλεσε η μειωμένη απόδοση, παρά η οικολογική ζημιά που προκαλούταν, σημασία έχει η λήψη μιας ευνοϊκής απόφασης για το περιβάλλον μόνο που οι αιτίες λήψης της ίσως μαρτυρούν τον τρόπο σκέψης και δράσης ορισμένων εκ των αρμόδιων φορέων της περιοχής.

Οι επιπτώσεις του συγκεκριμένου έργου στο οικοσύστημα των Πρεσπών είναι και στις μέρες μας αισθητές στην περιοχή ενώ, πολλές είναι οι πιέσεις που ασκούνται ακόμη από φορείς και πολίτες του αλβανικού τμήματος για εκσυγχρονισμό των εγκαταστάσεων και επαναλειτουργία της εκτροπής του Devolli.



Σχήμα 4.1: Ανάπτυξη βλάστησης στη Μικρή Πρέσπα εξαιτίας της εκτροπής του Devolli (G. Karavokyris et al., 2006)

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με την υπάρχουσα υδρολογική μελέτη για τη Μικρή Πρέσπα εκτός από την υπερχείλιση της Μικρής Πρέσπας στην Μεγάλη, υπάρχουν και υπόγειες διαφυγές από τη λωρίδα γης ανάμεσα στις δύο Λίμνες, καθώς υπάρχει διαφορετικό υψόμετρο

και υδραυλικό δυναμικό ενώ και το έδαφος αποτελείται από γεωλογικά κορήμματα (Karavokyris et al., 2006). Ωστόσο, η αλληλεπίδραση του υπόγειου υδροφόρου με τις λίμνες δεν είναι πλήρως κατανοητή. Απαιτείται εξειδικευμένη υδρογεωλογική μελέτη για τον υπολογισμό των υπόγειων διαφυγών και της ελάχιστης στάθμης του υδροφόρου ώστε να μην επηρεάζεται αρνητικά η στάθμη της Μικρής Πρέσπας. Τα αποτελέσματα αυτά είναι απαραίτητα για τη διαχείριση της στάθμης του υγροτόπου μέσω του θυροφράγματος της Κούλας.

4.3 Κινητήριες Δυνάμεις – Πιέσεις

Στην παράγραφο αυτή θα γίνει ανάλυση των κινητήριων δυνάμεων και των πιέσεων που αυτές ασκούν στο υδάτινο σύστημα της λεκάνης απορροής των Πρεσπών.

Οι κινητήριες δυνάμεις αφορούν, στις περισσότερες των περιπτώσεων, την ανθρώπινη δραστηριότητα που εκφράζεται μέσα από τις διάφορες χρήσεις γης και υδάτων.

Οι πιέσεις που ασκούνται κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ σε πιέσεις που προκαλούνται από σημειακές ή διάχυτες πηγές και από μορφολογικές αλλοιώσεις.

Οι σημειακές πηγές ρύπανσης συνήθως βρίσκονται υπό το καθεστώς περιβαλλοντικών κρατικών προγραμμάτων και περιλαμβάνουν πηγές όπως βιομηχανικές μονάδες, εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων κ.ά. Αντιθέτως, στις διάχυτες πηγές υπάρχει μη εστιασμένη εκροή ρύπων και προκαλείται συνήθως από τις χρήσεις της γης. Έτσι, οι ρυπαντές από όλες τις διάχυτες πηγές καταλήγουν αθροιστικά στο υδατικό σύστημα (EC, 2003).

Πιο συγκεκριμένα, ύστερα από τη μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών, ως κύριες Κινητήριες Δυνάμεις χαρακτηρίζονται η οικιστική ανάπτυξη, η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία, η ανάπτυξη του τουρισμού, η βιομηχανία και οι χρήσεις γης.

Οι πιέσεις που ασκούνται από κάθε Δύναμη ξεχωριστά είναι:

- **Χρήσεις Γης**

Το μεγαλύτερο ποσοστό της ρύπανσης υδάτων από διάχυτες πηγές των επιφανειακών οφείλεται στις χρήσεις γης από όπου απορρέουν θρεπτικά συστατικά στα ύδατα της περιοχής έρευνας. Την σημαντικότερη επιβάρυνση επιφέρει η γεωργική (χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων) και η κτηνοτροφική χρήση. Οι συγκεντρώσεις του αζώτου και του φωσφόρου στις επιφανειακές απορροές μπορούν να υπολογιστούν αναλόγως τη χρήση με βάση τους συντελεστές εξαγωγής που δίδονται στον Πίνακα 4.2.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο, έγινε ανάλυση των χρήσεων γης στην περιοχή των Πρεσπών με το πρόγραμμα CORINE Landcover και τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 3.15. Έτσι, με βάση τους Πίνακες 3.15 και 4.2 μπορεί να υπολογιστεί το παραγόμενο ρυπαντικό φορτίο από επιφανειακές απορροές, το οποίο παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.3.

Μια πρώτη ματιά στον Πίνακα 4.3 μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως τη μεγαλύτερη επιβάρυνση επιφέρουν οι δασώδεις εκτάσεις και δευτερευόντως η γεωργική γη (καλλιεργήσιμη και αρδευόμενη). Παρόλα αυτά, στην πράξη, η επιβάρυνση που προκαλεί η γεωργική χρήση είναι αρκετά μεγαλύτερη διότι στην περιοχή γίνεται εκτεταμένη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, οι επιπτώσεις των οποίων θα αναλυθούν στη συνέχεια, στον τομέα της γεωργίας.

Πίνακας 4.2: Συντελεστές εξαγωγής για τις διάφορες χρήσεις γης (Tour du Valat, 2009)

Χρήση Γης	TN (kg/ha/έτος)	TP (kg/ha/έτος)
Δάσος	3	0,1
Βοσκοτόπια	5	0,5
Καλλιεργήσιμη Γη	5	0,5
Αρδευόμενη Γη	8	0,5
Αστική Περιοχή	5	1

Πίνακας 4.3: Ετήσιο ρυπαντικό φορτίο επιφανειακών απορροών στις Πρέσπες (Tour du Valat, 2009)

Χρήση Γης	Έκταση (ha)	TN (tn/έτος)	TP (t /έτος)
Δάσος	62770,04*	188,31	6,28
Βοσκοτόπια	1871,52	8,91	0,89
Καλλιεργήσιμη Γη	6232,52	31,16	3,12
Αρδευόμενη Γη	10966,21	87,73	5,48
Αστική Περιοχή	797,78	3,99	0,8
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΤΗΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (tn)		**320,1**	**6,57**

*Στις δασικές εκτάσεις συμπεριλήφθηκαν και οι θαμνώδεις

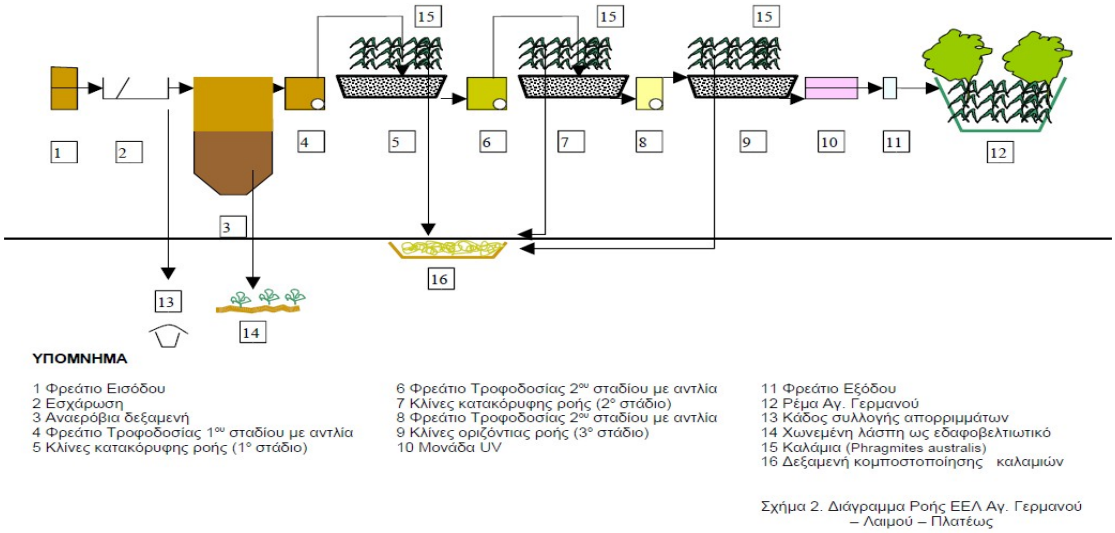
- **Οικιστική Ανάπτυξη**

Η ύπαρξη οικισμών στα όρια του Πάρκου των Πρεσπών δημιουργεί την ανάγκη για πόσιμο νερό καθώς και για νερό για κάλυψη άλλων αναγκών των κατοίκων. Παράλληλα, στους οικισμούς παράγονται στερεά και υγρά απόβλητα τα οποία, όταν δεν υπάρχει κατάλληλη διαχείριση τους, αποτελούν σημαντική πηγή ρύπανσης του υδατικού συστήματος της περιοχής.

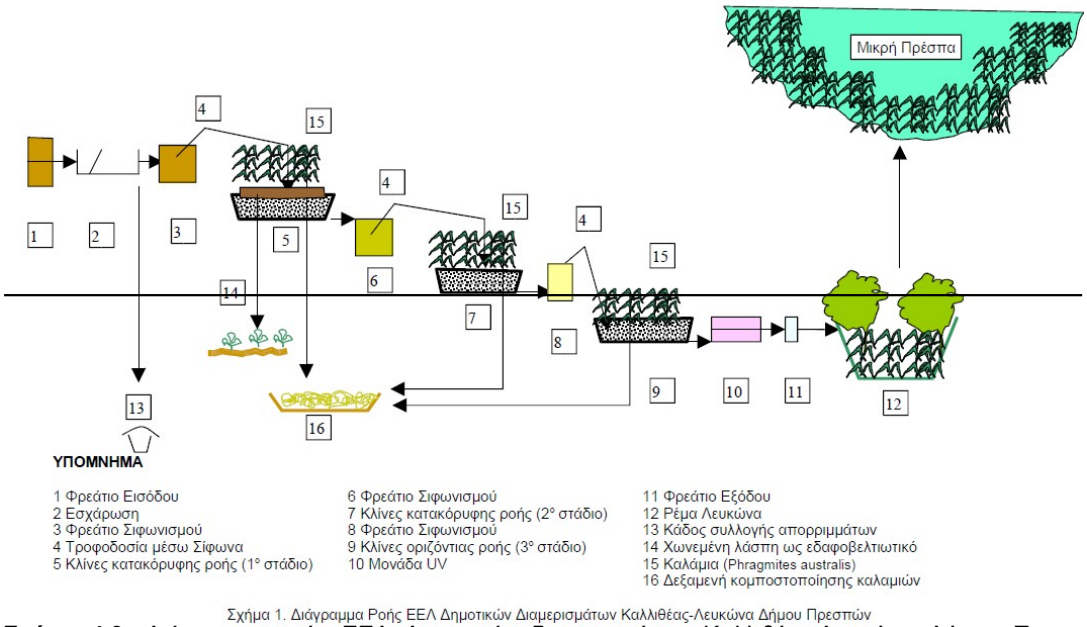
Στο ελληνικό τμήμα, υπηρεσία του Δήμου Πρεσπών συλλέγει και μεταφέρει τα στερεά απόβλητα σε χώρο εκτός των ορίων της λεκάνης απορροής όπου και γίνεται η αποκομιδή τους. Πιο συγκεκριμένα συλλέγονται και μεταφέρονται στο Σταθμό Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Φλώρινας. Εκεί, μεταφορτώνονται και μεταφέρονται προς τελική διάθεση στον Περιφερειακό ΧΥΤΑ Κοζάνης. Τα απορρίμματα της Κοινότητας Κρυσταλλοπηγής συλλέγονται και μεταφέρονται στο ΣΜΑ Καστοριάς, από εκεί διατίθενται στον ΧΥΤΑ.

Στην Υπολεκάνη Πρεσπών, στο ελληνικό τμήμα δεν υπάρχουν οικισμοί με πληθυσμό μεγαλύτερο από 2.000 κατ. Η συλλογή των λυμάτων των οικισμών γίνεται σε όλα τα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Πρεσπών με δίκτυο

αποχέτευσης, εκτός από την κοινότητα Ψαράδων, όπου γίνεται σε μεμονωμένα συστήματα διάθεσης, τα οποία θεωρούνται ως διάχυτη ρύπανση. Στη συνέχεια γίνεται διάθεση στα ρέματα. Στην Υπολεκάνη Πρεσπών υπάρχουν δύο Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) που στοχεύουν να εξυπηρετούν η μία τα ΔΔ Λαιμού-Αγ. Γερμανού-Πλατέως (Σχήμα 4.2) και η άλλη τα ΔΔ Καλλιθέα-Λευκώνα (Σχήμα 4.3). Η τχνική που χρησιμοποιείται κατά την οποία τα υγρά απόβλητα οδηγούνται σε διαδοχικούς καλαμιώνες οι οποίοι λειτουργούν ως φυσικά φίλτρα πριν το νερό εισέλθει στη Μικρή Πρέσπα θεωρείται αμφιβόλου αποτελεσματικότητας. Οι ΕΕΛ έχουν εμφανίσει προβλήματα λειτουργικά και βρίσκονται σε στάδιο θέσης σε αποδοτική λειτουργία και παραλαβής από το Δήμο Πρεσπών (Παρισόπουλος κ.ά., 2005). Καθώς η υδρογεωλογική λεκάνη της Μικρής Πρέσπας είναι κλειστή, τα αστικά λύματα των οικισμών μέσω των αποχετευτικών δικτύων και των ρεμάτων καταλήγουν τελικά στις λίμνες. Καθώς δεν είναι και γνωστοί οι συντελεστές εκπομπής για τη συγκεκριμένη μεθοδολογία, για τον υπολογισμό του αστικού ρυπαντικού φορτίου θα χρησιμοποιηθεί η δυσμενέστερη κατάσταση κατά την οποία τα υγρά απόβλητα των ελληνικών οικισμών θα θεωρηθούν ως ανεπεξέργαστα (Πίνακας 4.5). Ας σημειωθεί, ότι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση, Δήμοι με πληθυσμό μικρότερο των 2000 ατόμων δεν υποχρεούνται να διαθέτουν τέτοιου είδους μονάδα αλλά οι φορείς της περιοχής αναγνωρίζοντας την ανάγκη προστασίας των υδάτων των δύο λιμνών προχωρούν στη δημιουργία τους.



Σχήμα 4.2: Διάγραμμα ροής ΕΕΛ Αγ. Γερμανού –Λαιμού –Πλατεώς (Παρισόπουλος κ.ά., 2005)



Σχήμα 1. Διάγραμμα Ροής ΕΕΛ Δημοτικών Διαμερισμάτων Καλλιθέας-Λευκώνα Δήμου Πρεσπών

Σχήμα 4.3: Διάγραμμα ροής ΕΕΛ Δημοτικών διαμερισμάτων Καλλιθέας-Λευκώνα Δήμου Πρεσπών (Παρισόπουλος κ.ά., 2005)

Στο αλβανικό τμήμα η κατάσταση είναι αρκετά ανησυχητική καθώς υπάρχουν αναφορές για πάνω από 20 τοποθεσίες όπου γίνεται ανεξέλεγκτη και ανοργάνωτη απόθεση στερεών αποβλήτων. Το τελευταίο διάστημα μόνο, παρατηρείται η διάθεση προγραμματισμού και οργάνωσης ενός συστήματος διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Τα υγρά απόβλητα απορρίπτονται χωρίς καμία επεξεργασία στο έδαφος και σε επιφανειακά ύδατα. Τα λύματα των οικισμών της Κοινότητας Liqenas καταλήγουν στη Μεγάλη Πρέσπα ενώ αυτά της Κοινότητας Proger καταλήγουν στη Μικρή (Πίνακας 4.5) (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009).

Στο τμήμα της FYROM, η ετήσια ζήτηση για οικιακό νερό εκτιμάται στα 0,35 x 10^6 m³/έτος ενώ οι ανάγκες για πόσιμο νερό καλύπτονται από πηγές κοντά στον οικισμό Krusje (Sherdenkovski, 2000). Το υφιστάμενο σύστημα παροχής πόσιμου νερού στην περιοχή εξυπηρετεί περίπου 13000 κατοίκους. Τα υγρά απόβλητα των οικισμών συγκεντρώνονται και επεξεργάζονται σε σταθμό επεξεργασίας λυμάτων που λειτουργεί στον οικισμό Ezerani κοντά στη Μεγάλη Πρέσπα. Η συγκεκριμένη μονάδα είναι σχεδιασμένη ώστε να επεξεργάζονται λύματα που αντιστοιχούν σε 12000 κατοίκους αλλά αυτή τη στιγμή καλύπτει τις ανάγκες 9500 κατοίκων καθώς αρκετοί οικισμοί δεν είναι συνδεδεμένοι ακόμη με το σύστημα. Στους οικισμούς αυτούς διαμένει το 43,5% του πληθυσμού του συγκεκριμένου εθνικού τμήματος και

εξυπηρετούνται με σηπτικούς βόθρους. Επίσης, σε λειτουργία βρίσκεται και μια δευτερεύουσα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων στην πόλη του Resen η οποία καλύπτει τις ανάγκες της πόλης αλλά αυτή τη στιγμή εξυπηρετεί το 80% των κατοίκων της. Στα άμεσα πλάνα των φορέων της περιοχής είναι η σταδιακή σύνδεση όλων των οικισμών με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (Πίνακας 4.4). Τέλος, η υπηρεσία συλλογής και αποκομιδής των στερεών αποβλήτων του Δήμου Resen συλλέγει τα απορρίμματα από όλους τους οικισμούς της λεκάνης των Πρεσπών με την αποκομιδή τους να πραγματοποιείται σε δύο χωματερές που λειτουργούν εντός των ορίων του Δήμου δηλαδή εντός της λεκάνης απορροής (Municipality of Resen, 2013).

Το ρυπαντικό φορτίο των υγρών αποβλήτων που παράγονται από τους μόνιμους κατοίκους στους οικισμούς της περιοχής περιλαμβάνει ολικό άζωτο (TN), ολικό φώσφορο (TP) και βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο(BOD_5). Σε οικισμούς που εξυπηρετούνται από σηπτικούς βόθρους θεωρείται πως μειώνεται το 30% του BOD_5 ενώ το υπόλοιπο 70% καταλήγει στα ύδατα (επιφανειακά και υπόγεια) ενώ το ολικό άζωτο και φώσφορο μένει ανεπηρέαστο συγκριτικά με τα ανεπεξέργαστα λύματα. Για οικισμούς που διαθέτουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) οι συντελεστές εκπομπής είναι μειωμένοι κατά 80% για το άζωτο, 20% για το φώσφορο και 90% για το BOD_5 εν συγκρίσει με τις αντίστοιχες τιμές σε κατάσταση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Οι συντελεστές εκπομπής για κάθε μέθοδο επεξεργασίας λυμάτων που αντιστοιχεί στα διάφορα θρεπτικά δίδεται στον Πίνακα 4.4. Το ημερήσιο και το ετήσιο ρυπαντικό φορτίο που προέρχεται από τα υγρά αστικά λύματα σε ολόκληρη τη λεκάνη των Πρεσπών υπολογίζεται και παρουσιάζεται στον πίνακα 4.5.

Πίνακας 4.4: Συντελεστές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων υγρών αστικών αποβλήτων (Sherdenkovski, 2000)

Θρεπτικό Στοιχείο	Ανεπεξέργαστα Λύματα	Σηπτικοί Βόθροι	Ε.Ε.Λ.
BOD_5 (gr/κάτοικο/ημέρα)	60	42	6
TN (gr/κάτοικο/ημέρα)	12	12	2,4
TP (gr/κάτοικο/ημέρα)	2,5	2,5	2

Πίνακας 4.5: Αστικά ρυπαντικά φορτία στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών

Εθνικό Τμήμα	Λίμνη Απορροής	Επεξεργασία Λυμάτων	Κάτοικοι	BOD_5 (kg/ημ.)	TN (kg/ημ.)	TP (kg/ημ.)
Ελλάδα	Μικρή	Ανεπεξέργαστα	1604	96,24	19,25	4,01
Αλβανία	Μεγάλη	Ανεπεξέργαστα	4607	276,42	55,28	11,52
	Μικρή	Ανεπεξέργαστα	639	38,34	7,67	1,6
FYROM	Μεγάλη	Σηπτ. Βόθροι	7325	307,65	87,9	18,31
	Μεγάλη	Ε.Ε.Λ.	9500	57	22,8	19
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (kg)				**775,65**	**192,9**	**54,44**
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΤΗΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ (tn)				**283,11**	**70,41**	**19,87**

Το μέγεθος της ρύπανσης του υδατικού συστήματος της περιοχής εξαιτίας της απόρριψης των στερεών αποβλήτων δεν καθίσταται δυνατό να υπολογιστεί στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας καθώς δεν διατίθενται στοιχεία για την ποσότητα και τη σύσταση τους. Γενικά όμως, οι επιπτώσεις των στερεών αποβλήτων είναι σημαντικές όταν γίνεται ανεξέλεγκτη αποκομιδή σε μη οργανωμένους χώρους (αλβανικό τμήμα) ενώ εκτιμάται πως οι επιπτώσεις μειώνονται σημαντικά όταν η απόθεση γίνεται σε οργανωμένες χωματερές όπου γίνεται επεξεργασία των απορριμμάτων (FYROM). Φυσικά, στην εκτίμηση του ρυπαντικού φορτίου των στερεών αποβλήτων σημαντικό παράγοντα αποτελεί το μέγεθος και η ένταση της βροχόπτωσης.

- **Γεωργία**

Η γεωργία αποτελεί την κυριότερη ανθρώπινη δραστηριότητα στην περιοχή έρευνας και ασκεί πολύπλευρες πιέσεις στο υδατικό περιβάλλον. Χαρακτηριστικό γεγονός αποτελεί πως το 89% της συνολικής χρήσης ύδατος στη λεκάνη των Πρεσπών καταναλώνεται για γεωργικές ανάγκες. Η χρήση της γης ως γεωργική, αφενός, δημιουργεί την ανάγκη άρδευσης σημαντικών ποσοτήτων νερού από τις δύο λίμνες για την ανάπτυξη των καλλιεργειών. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις καταλαμβάνουν κάτι λιγότερο από 20000 εκτάρια του Πάρκου των Πρεσπών (2000 ha στην Αλβανία, 2500 ha στην Ελλάδα και 15000 ha στη FYROM) με τις συνηθέστερες καλλιέργειες στην περιοχή να

είναι σιτηρά, φασόλια Πρεσπών και μήλα (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009). Στο αλβανικό και το ελληνικό τμήμα η άντληση των υδάτων γίνεται από τη Μικρή Πρέσπα ενώ στο τμήμα της FYROM από τη Μεγάλη. Συνολικά, εκτιμάται πως στην περιοχή, το 83% των αρδευόμενων ποσοτήτων νερού λαμβάνεται από τις δύο λίμνες, το 10% από υπόγεια ύδατα, το 5% από ποταμούς και το 2% από πηγές της περιοχής (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009). Αφετέρου, αν εξαιρέσουμε το αλβανικό τμήμα, στα άλλα δύο εθνικά τμήματα παρατηρείται εκτεταμένη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων ενώ, η γεωργική χρήση της γης είναι υπαίτια και για την εκροή θρεπτικών ουσιών που καταλήγουν στα ύδατα των δύο λιμνών.

Στο ελληνικό τμήμα, οι ανάγκες που δημιουργούν τα περίπου 1100 ha αρδευόμενων καλλιεργειών (φασολιών κατά κύριο λόγο) υδροδοτούνται από τον ποταμό Αγ. Γερμανό και τη λίμνη Μικρή Πρέσπα. Σύμφωνα με δεδομένα του 2005 από το Δήμο Πρεσπών η αρδευόμενη ποσότητα από τη Μικρή Πρέσπα ανέρχεται στα 6,5 x 10^6 m^3/έτος. Τα λιπάσματα αζώτου και φωσφόρου εκτιμάται ότι οδηγούν στην ετήσια απορροή 79 t N και 1 t P στις λίμνες (Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών, 2013).

Στο αλβανικό τμήμα, όπως έχει προαναφερθεί, την περίοδο 1976-2002 πραγματοποιούταν άρδευση από τη Μικρή Πρέσπα για τις καλλιέργειες της πεδιάδας της Κορυτσάς με την εκτροπή του Devolli. Από τη διακοπή της εκτροπής και ύστερα όμως, οι αρδευόμενες καλλιέργειες αποτελούν πλέον μόλις το 2,1% επί των συνολικών του συγκεκριμένου εθνικού τμήματος και αντλούνται ελάχιστες ποσότητες από τις λίμνες. Στην περιοχή κυριαρχεί η βιολογική καλλιέργεια και χρησιμοποιούνται οργανικά λιπάσματα. Στην περιοχή των Πρεσπών μπορεί να θεωρηθεί, ότι χρησιμοποιούνται 25 kg αζώτου (N) ανά εκτάριο. Για το σύνολο γεωργικής έκτασης 971,5 ha. (από τα οποία 653 ha αφορούν σε καλλιέργεια δημητριακών, 286 ha σε καλλιέργεια ζωοτρόφων και 32,5 ha σε καλλιέργεια κηπευτικών ειδών & λαχανικών) η εκτιμώμενη ποσότητα αζωτούχων λιπασμάτων είναι 24,3 Mg. Η ποσότητα λιπασμάτων με μέση περιεκτικότητα αζώτου 17% εκτιμάται σε 142,9 t ανά έτος. Περίπου 70 t αζωτούχων λιπασμάτων θα καταλήξουν στα υδατικά συστήματα (Tour du Valat, 2009).

Τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται αναλυτικά είναι:

Πίνακας 4.6: Χρήση φυτοφαρμάκων στο αλβανικό τμήμα των Πρεσπών (tn) (Tour du Valat, 2009)

Καλλιέργεια	Μυκητοκτόνο	Εντομοκτόνο	Ζιζανιοκτόνο
Σιτάρι	-	-	675
Ντομάτα/Πατάτα	1,2	1,6	-
Πιπεριά	1,2	-	-
Φασόλια	-	12	-
Μήλα	-	4,8	-
Αμπέλια	12,9	12,9	-
ΣΥΝΟΛΟ	**15,3**	**31,3**	**675**

Στη λεκάνη των Πρεσπών, οι σημαντικότερες αγροτικές πιέσεις ασκούνται από το τμήμα της FYROM όπου, η άρδευση πραγματοποιείται κυρίως από τη Μεγάλη Πρέσπα αλλά και από τα ποτάμια της περιοχής και από ιδιωτικά πηγάδια. Από το 1995 και ύστερα η μέγιστη ετήσια άρδευση υδάτων (και από τις τρείς πηγές) υπολογίζεται στα 13,76 x 10^6 m^3 (Sherdenkovski, 2000).

Παρόλα αυτά, από το 2004 έως σήμερα έχει παρατηρηθεί μείωση των αρδευόμενων καλλιεργούμενων εκτάσεων κατά περίπου 700 ha, γεγονός που έχει οδηγήσει την ετήσια ζήτηση νερού στα επίπεδα των 8 - 10 x 10^6 m^3/έτος. Παρατηρείται όμως αλόγιστη χρήση νερού γεγονός το οποίο διευκολύνει την εκροή θρεπτικών και χημικών ουσιών στο υδατικό σύστημα της περιοχής (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009).

Επιπρόσθετα, στο συγκεκριμένο τμήμα παρατηρείται υπερβολική χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων που επηρεάζουν την ποιότητα των υδάτων του ποταμού Golema συνεπώς και των υδάτων της Μεγάλης Πρέσπας στην οποία εκβάλλει. Για την ακρίβεια, στην περιοχή χρησιμοποιούνται ετησίως περίπου 64,2 tn φυτοφάρμακα και 2600 tn χημικά λιπάσματα συνολικά ενώ, σπάνια είναι η χρήση οργανικού λιπάσματος. Τα στοιχεία τα οποία προέρχονται από το Υπουργείο Γεωργίας της FYROM συνοπτικά είναι:

Πίνακας 4.7: Χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στο τμήμα της FYROM (Sherdenkovski, 2000)

Είδος χημικού προϊόντος		Ποσότητα (tn)
Λίπασμα	Αζωτούχο	494
	Φωσφορούχο	312
	Ποτάσας	546
	ΣΥΝΟΛΟ	**2600**
Φυτοφάρμακο	Μυκητοκτόνο	38,5
	Ζιζανιοκτόνο	3,2
	Εντομοκτόνο/Ακαρεοκτόνο	22,5
	ΣΥΝΟΛΟ	**64,2**

- **Κτηνοτροφία**

Στα όρια του Πάρκου των Πρεσπών παρατηρείται έντονη κτηνοτροφική δραστηριότητα κυρίως στο αλβανικό και το ελληνικό τμήμα. Από τη συγκεκριμένη δράση παράγονται ρύποι όπως άζωτο (N), φώσφορος (P) και οργανικό φορτίο (BOD) σε ποσότητες που διαφέρουν ανάλογα με το είδος των εκτρεφόμενων ζώων. Όπως παρουσιάστηκε στον Πίνακα 3.12, στην περιοχή έρευνας κυριαρχεί η εκτροφή αιγοπροβάτων ενώ σε πολύ μικρότερο βαθμό συναντώνται βοοειδή, πουλερικά, άλογα και χοίροι. Για τα συγκεκριμένα ζώα, σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργικής Ανάπτυξης και του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO), ισχύουν τα στοιχεία του Πίνακα 4.8.

Από τα στοιχεία των πινάκων 3.13 και 4.8 καθίσταται δυνατός ο υπολογισμός του συνολικού ρυπαντικού φορτίου που παράγεται από την κτηνοτροφική δραστηριότητα σε ολόκληρη την έκταση της λεκάνης των Πρεσπών:

Το ποσοστό του αζώτου και του φωσφόρου που καταλήγει στο υδατικό σύστημα της περιοχής εξαρτάται κυρίως από τη μορφή του εδάφους και τις κλιματολογικές συνθήκες. Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, τα ποσοστό αυτό εκτιμάται στο 15 % και 3 % αντίστοιχα.

Πίνακας 4.8: Στοιχεία υπολογισμού κτηνοτροφικών ρυπαντικών φορτίων (Johnes, 1996)

	Μέσο Βάρος (kg)	BOD (kg/ημέρα/tn)	N (kg/ημέρα/tn)	P (kg/ημέρα/tn)
Αιγοπρόβατα	40	1,67	0,41	0,066
Βοοειδή	450	1,5	0,45	0,05
Πουλερικά	1,8	1,53	0,33	0,22
Άλογα	450	1,09	0,09	0,02
Χοίροι	90	1	0,48	0,14

Πίνακας 4.9: Ετήσιο κτηνοτροφικό ρυπαντικό φορτίο στη λεκάνη των Πρεσπών

	Πληθυσμός	BOD (kg/ημέρα)	N (kg/ημέρα)	P (kg/ημέρα)
Αιγοπρόβατα	38300	2558,44	628,12	101,11
Βοοειδή	3400	2295	688,5	76,5
Πουλερικά	4300	11,84	2,55	1,7
Άλογα	1060	519,93	42,93	9,54
Χοίροι	220	19 ,8	9,5	2,77
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ		**5405,01 kg**	**1371,6 kg**	**191,62 kg**
ΕΤΗΣΙΟ ΦΟΡΤΙΟ		**1972,83 tn**	**500,63 tn**	**69,94 tn**

- **Αλιεία**

Την τελευταία περίοδο η επαγγελματική ενασχόληση των κατοίκων της περιοχής με την αλιεία έχει μειωθεί δραστικά και πλέον στην περιοχή δραστηριοποιούνται 50-60 επαγγελματίες ψαράδες ενώ κάποιοι κάτοικοι ψαρεύουν περιστασιακά για την ενίσχυση του εισοδήματος τους ή για οικιακή κατανάλωση. Η αλιεία όμως, ειδικά όταν είναι υπέρμετρη, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αλλοιώσεις στον αριθμό της ιχθυοπανίδας γι' αυτό και στα τρία κράτη υπάρχουν περιορισμοί για την προστασία των ψαριών. Έτσι, η αλιεία απαγορεύεται κατά την αναπαραγωγική περίοδο των ψαριών ενώ, έχει

επιβληθεί και μια συγκεκριμένη ελάχιστη διάμετρος των αλιευτικών διχτυών που μπορούν να χρησιμοποιούν οι αλιείς στην περιοχή ώστε να αλιεύονται μόνο ενήλικα ψάρια. Μολονότι οι παραπάνω περιορισμοί έχουν επιβληθεί βάσει νομοθετικών διαταγμάτων και στις τρείς χώρες είναι συχνό ακόμη το φαινόμενο της παράνομης αλιείας. Αξίζει να σημειωθεί πως στην περιοχή δεν υφίσταται κανένας περιορισμός στην ποσότητα και το είδος που αλιεύεται - γεγονός που υποβοηθά την μείωση της ιχθυοπανίδας - με μοναδική εξαίρεση το ελληνικό τμήμα όπου έχει επιβληθεί απαγόρευση αλίευσης συγκεκριμένων ενδημικών ειδών (Barbus prespensis κ.ά.) από την ελληνική νομοθεσία.

Στον Πίνακα 4.10 παρουσιάζεται το ενδιαφέρον των αλιέων για κάθε ένα εκ των 23 ειδών που συναντώνται στις Πρέσπες σε αντιπαράθεση με το επίπεδο της αφθονίας τους(UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009).

Πίνακας 4.10: Ιχθυοπανίδα Πρεσπών και ενδιαφέρον για αλιεία (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

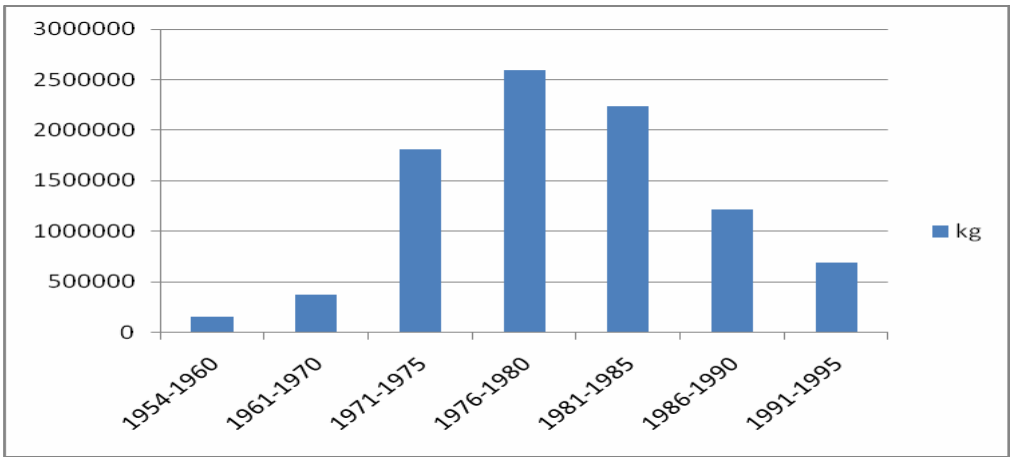
Είδος	Προέλευση	Ενδιαφέρον για Αλιεία	Αφθονία
Alburnoides prespensis	Ενδημικό	Χαμηλό	Μέση
Alburnus belvica	Ενδημικό	Υψηλό	Υψηλή
Anguilla anguilla	Ενδημικό	Υψηλό	Χαμηλή
Barbus prespensis	Ενδημικό	Υψηλό	Μέση
Carassius gibelio	Εισηγμένο	Χαμηλό	Μέση
Chondrostoma prespense	Ενδημικό	Υψηλό	Μέση
Cobitis meridionalis	Ενδημικό	Κανένα	Υψηλή
Cyprinus carpio	Εισηγμένο	Υψηλό	Μέση
Ctenopharyngodon idella	Εισηγμένο	Χαμηλό	Υπό εξαφάνιση
Gambusia holbrooki	Εισηγμένο	Κανένα	Υπό εξαφάνιση
Hypophthalmichthys molitrix	Εισηγμένο	Χαμηλό	Υπό εξαφάνιση
Lepomis gibbosus	Εισηγμένο	Χαμηλό	Υψηλή
Pelasgus prespensis	Ενδημικό	Κανένα	Υψηλή
Pseudorasbora parva	Εισηγμένο	Κανένα	Μέση
Oncorhynchus mykiss	Εισηγμένο	Υψηλό	Υπό εξαφάνιση
Parabramis pekinensis	Εισηγμένο	Χαμηλό	Υπό εξαφάνιση
Rhodeus amarus	Εισηγμένο	Κανένα	Χαμηλή
Rutilus prespensis	Ενδημικό	Κανένα	Υψηλή
Salmo letnica	Εισηγμένο	Υψηλό	Υπό εξαφάνιση
Salmo peristericus	Ενδημικό	Υψηλό	Χαμηλή
Squalius prespensis	Ενδημικό	Υψηλό	Μέση
Silurus glanis	Εισηγμένο	Υψηλό	Χαμηλή
Tinca tinca	Εισηγμένο	Υψηλό	Χαμηλή

Στο αλβανικό τμήμα, μέχρι το 2000 η αλιεία ήταν τελείως ανεξέλεγκτη όσον αφορά τόσο στην περίοδο αλίευσης όσο και στις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν οι ντόπιοι ψαράδες. Έτσι, μέχρι εκείνο το χρονικό σημείο παρατηρούταν καταστροφικές τεχνικές ψαρέματος όπως η χρήση δυναμίτη η οποία είναι εξαιρετικά ζημιογόνα τόσο για την ποσότητα των ψαριών όσο και για τα ενδιαιτήματά τους. Την τελευταία δεκαετία και ύστερα από τη νομοθεσία που έχει θεσπιστεί, η κατάσταση έχει βελτιωθεί κατά πολύ ενώ έχει τεθεί σε λειτουργία ένα κρατικό εκκολαπτήριο κυπρίνων (Cyprinus carpio) όπου χρησιμοποιώντας ως γεννήτορες κυπρίνους από τη Μικρή και τη Μεγάλη Πρέσπα παράγονται πληθυσμοί που στελεχώνουν ξανά τις λίμνες (Tour du Valat, 2009).

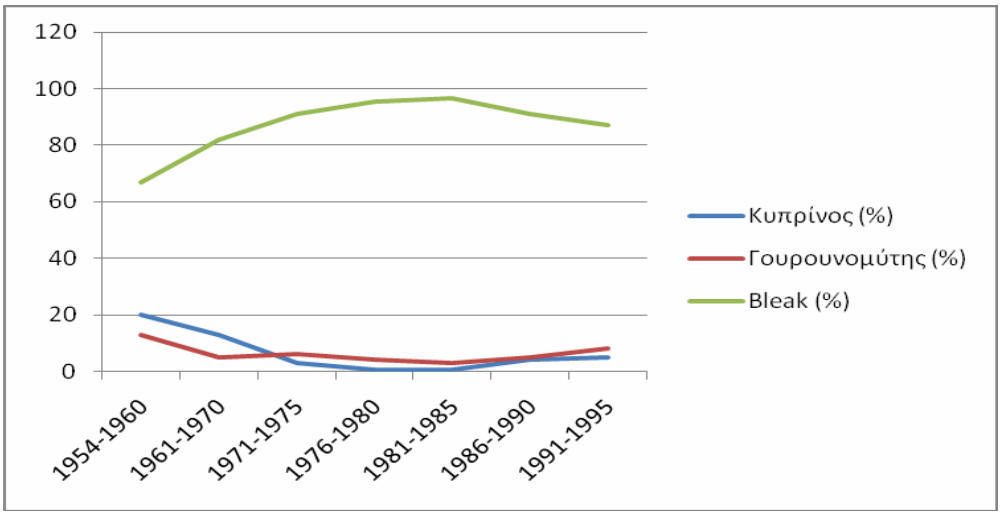
Τα στατιστικά στοιχεία που διατίθενται, και παρουσιάζονται στον πίνακα και τα διαγράμματα που ακολουθούν, αναφέρονται στις αλιευμένες ποσότητες σε kg ανά είδος ψαριού στο αλβανικό τμήμα της Μικρής (διάστημα 1987 - 1990) και της Μεγάλης Πρέσπας (1954 - 1995) αντίστοιχα.

Πίνακας 4.11: Αλιευμένες ποσότητες ψαριών στην αλβανική Μικρή Πρέσπα (1987–1990) (Tour du Valat, 2009)

Είδος / Έτος	Κυπρίνος (kg)	Anguilla anguilla (kg)	Γουρουνομύτης (kg)	Bleak (kg)	Σύνολο (kg)
1987	1000	0	6700	4100	11800
1989	7200	600	5300	19200	32300
1990	6028	315	1854	1434	9631

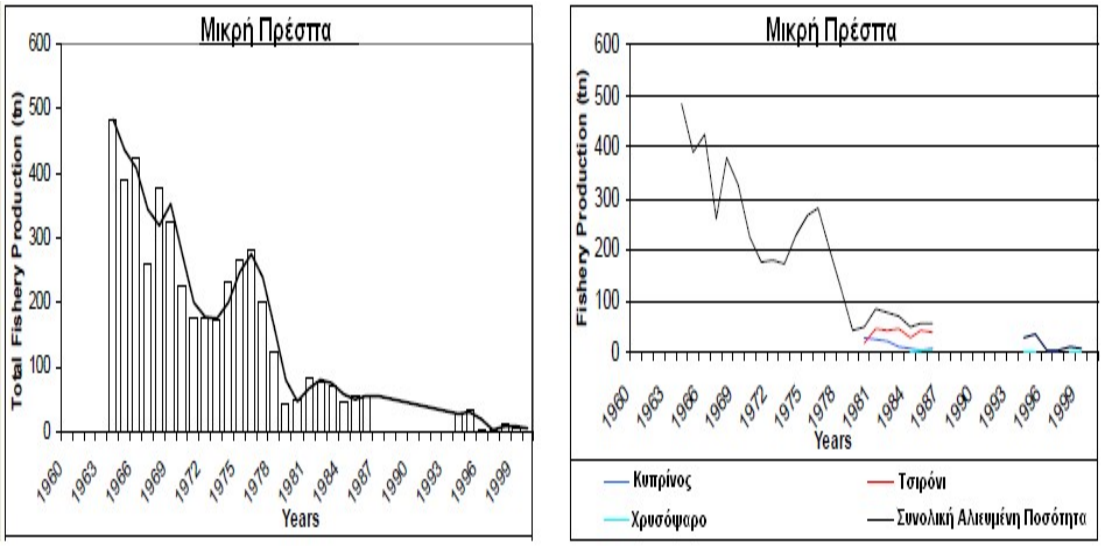


Διάγραμμα 4.2: Αλιευμένες ποσότητες ψαριών στην αλβανική Μεγάλη Πρέσπα (1954 – 1995) (Tour du Valat, 2009)

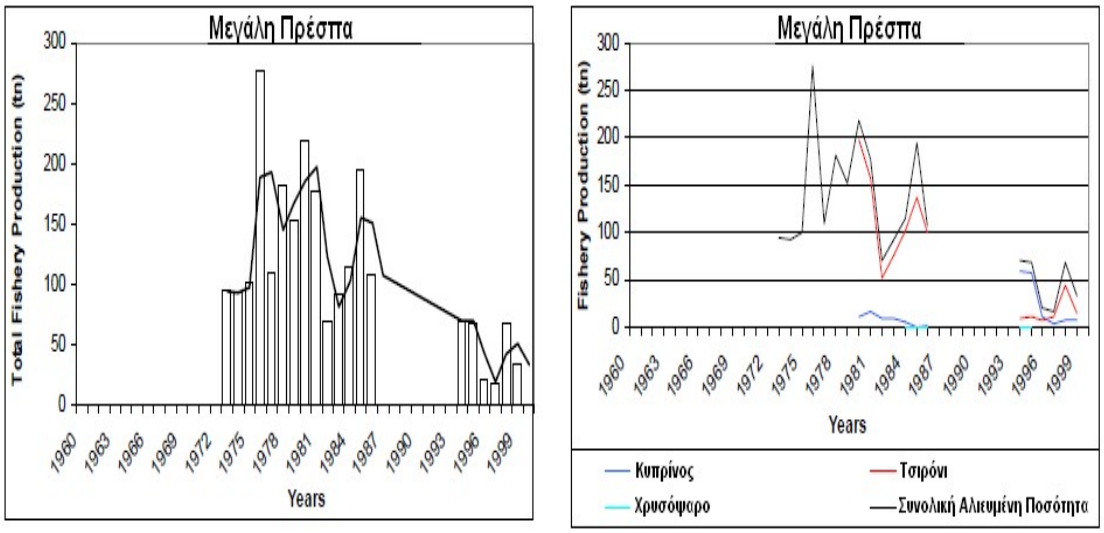


Διάγραμμα 4.3: Ποσόστωση αλιευμένων ψαριών στην αλβανική Μεγάλη Πρέσπα (1954 – 1995) (Tour du Valat, 2009)

Στο ελληνικό τμήμα η αλιεία μπορεί να χαρακτηριστεί ως πιο εκλογικευμένη με τα πιο διαδεδομένα είδη να είναι ο κυπρίνος και το τσιρόνι. Σε αυτό υποβοηθά και η αυστηρότερη νομοθεσία που έχει επιβληθεί στην περιοχή αλλά και η ευαισθητοποίηση των κατοίκων και των φορέων. Αξιοσημείωτη είναι η δράση της Εταιρείας Προστασίας Πρεσπών στην προσπάθεια αυτή και μάλιστα τα τελευταία χρόνια έχει διεξάγει εξειδικευμένες έρευνες για τον πληθυσμό της ιχθυοπανίδας και τους τρόπους προστασίας της ενώ ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη διαφύλαξη και την εξάπλωση του πληθυσμού της πέστροφας Πρεσπών (Salmo peristericus). Στα δύο σχήματα που ακολουθούν, στο αριστερό διάγραμμα φαίνεται η αλιευμένη ποσότητα στο ελληνικό τμήμα της Μικρής και της Μεγάλης Πρέσπας ενώ, δεξιά δείχνονται οι ποσότητες που αλιεύθηκαν ανά είδος (Οικονομίδης κ.ά., 2001).

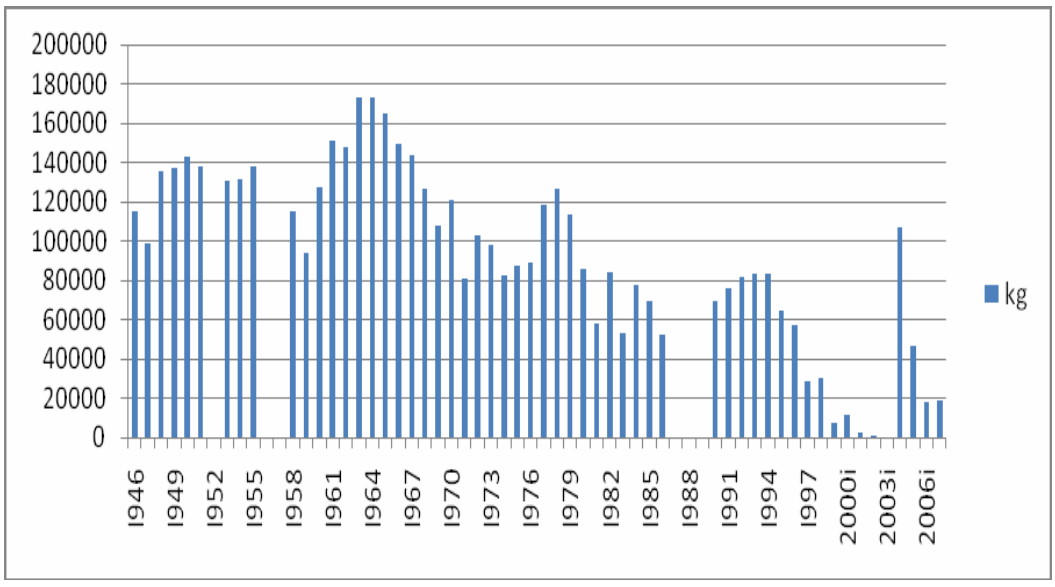


Σχήμα 4.4: Αλιευμένες ποσότητες στο ελληνικό τμήμα της Μικρής Πρέσπας (1964 – 2000) (Οικονομίδης κ.ά., 2001)

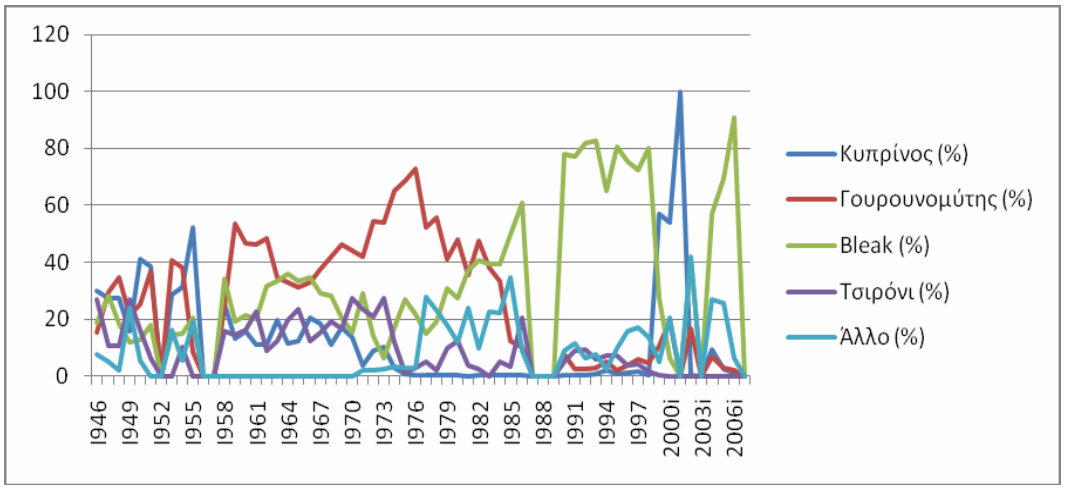


Σχήμα 4.5: Αλιευμένες ποσότητες στο ελληνικό τμήμα της Μεγάλης Πρέσπας (1973 – 2000) (Οικονομίδης κ.ά., 2001)

Στη FYROM η αλιεία εξασκείται στη Μεγάλη Πρέσπα και τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική μείωση στον τομέα αυτό όπως και στα άλλα δύο εθνικά τμήματα. Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι ετήσιες ποσότητες που αλιεύτηκαν καθώς και το ποσοστό κάθε αλιευμένου είδους κατά την περίοδο 1946 – 2007 σύμφωνα με στοιχεία του Υδροβιολογικού Ινστιτούτου Αχρίδας. Τα ακριβή αριθμητικά δεδομένα για την αλιεία στα εθνικά τμήματα της FYROM και της Αλβανίας παρουσιάζονται στο Παράρτημα.



Διάγραμμα 4.4: Αλιευμένες ποσότητες ψαριών της Μεγάλης Πρέσπας στη FYROM (1946 – 2007) (Υδροβιολογικό Ινστιτούτο Αχρίδας, 2012)



Διάγραμμα 4.5: Ποσόστωση αλιευμένων ψαριών της Μεγάλης Πρέσπας στη FYROM (1946 – 2007) (Υδροβιολογικό Ινστιτούτο Αχρίδας, 2012)

- **Τουρισμός**

Όπως είναι φυσιολογικό, ο χαρακτήρας της περιοχής προσελκύει κυρίως τον οικοτουρισμό ενώ ιδιαίτερα διαδεδομένος είναι και ο πολιτιστικός τουρισμός. Και στις δύο περιπτώσεις παρουσιάζονται συχνά οργανωμένα γκρουπ (π.χ. σχολεία). Το μεγαλύτερο ποσοστό όμως των τουριστών επισκέπτονται μόνο για μία μέρα την περιοχή και δεν διανυκτερεύουν σε αυτή. Κατά το έτος 2008, 70000 τουρίστες διανυκτέρευσαν στο τμήμα της FYROM, 16000 άτομα επισκέφθηκαν τις αλβανικές Πρέσπες (το 25% αυτών διανυκτέρευσε) ενώ δεν διατίθενται ανάλογα στοιχεία για το ελληνικό τμήμα.

Αξίζει να σημειωθεί πως στα τμήματα της Ελλάδας και της FYROM κάθε καλοκαίρι επιστρέφουν αρκετοί ντόπιοι που έχουν μεταναστεύσει σε άλλες χώρες ή πόλεις και εγκαθίστανται είτε σε ιδιόκτητα σπίτια είτε συνηθέστερα σε οικίες συγγενών και φίλων. Το 2008, εκτιμάται πως 20000 άτομα επισκέφθηκαν με αυτόν τον τρόπο το τμήμα της FYROM (Municipality of Resen, 2013).

Γενικά, θεωρείται πως η επιβάρυνση που προκαλεί στα ύδατα κάθε περιοχής ένας μέσος τουρίστας είναι μεγαλύτερη από αυτή που προκαλεί ένας μέσος μόνιμος κάτοικος. Παρόλα αυτά, τα διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή έρευνας κρίνονται ελάχιστα και δεν καθίσταται δυνατός ο υπολογισμός των πιέσεων που ασκούνται από τον τουρισμό στο Πάρκο των Πρεσπών.

- **Βιομηχανία**

Στις Πρέσπες, η βιομηχανική δραστηριότητα αναπτύσσεται αποκλειστικά στο τμήμα της FYROM και πιο συγκεκριμένα στη βιομηχανική ζώνη της πόλης Resen. Τα βιομηχανικά απόβλητα αποτελούν κύρια πηγή ρύπανσης του υδατικού συστήματος της λεκάνης απορροής των Πρεσπών καθώς οι βιομηχανικές μονάδες απορρίπτουν τα λύματα που παράγουν απευθείας στα νερά του ποταμού Golema ο οποίος καταλήγει στη Μεγάλη Πρέσπα. Η βιομηχανική ζώνη δεν είναι συνδεδεμένη με το κεντρικό σύστημα που καταλήγει στις μονάδες επεξεργασίας λυμάτων ενώ, οι βιομηχανικές μονάδες στην πλειοψηφία τους δεν διαθέτουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας των αποβλήτων τους (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009).

Οι υπάρχουσες μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται σε έναν από τους παρακάτω βιομηχανικούς τομείς: βιομηχανία τροφίμων, πτηνοτροφία, κλωστοϋφαντουργία, επεξεργασία μετάλλων, επεξεργασία ξύλου, αστικές κατασκευές, κεραμικά και χημική βιομηχανία. Οι βασικότερες μονάδες:

- Τροφίμων και χυμών: DOO Swisslion Agroplod CD & Φρούτα - Cardev Dvor, Vita Fruit Ltd,
- Κλωστοϋφαντουργίας: DOO Hatex, DOO Krznoteks, DOO Tekstilpro,
- Χημικής βιομηχανίας: Ohis Πρέσπα Plast AD & Delatask,
- Επεξεργασίας μετάλλων: AD Algreta,
- Αστικών κατασκευών: AD IGM Sloga,
- Πτηνοτροφίας: Swisslion Agrar, - Παραγωγής κεραμικών: Hamzali,
- Επεξεργασίας ξύλου: DOO Interbrauk.

Κατά το έτος 2006, η ημερήσια εκροή βιομηχανικών αποβλήτων ανερχόταν στα 190 m^3/ημέρα (Prespateks, κλωστουφαντουργίας και έτοιμων ενδυμάτων: 125 m^3/ημέρα, Agroplod, τροφίμων και χυμών: 15 m^3/ημέρα, οι άλλες βιομηχανικές και βιοτεχνικές δραστηριότητες: 50 m^3/ημέρα) ή αλλιώς η ετήσια εκροή ήταν 69,35 x 10^3 m^3/έτος (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009).

Το 66% των βιομηχανικών αποβλήτων προερχόταν από την Prespateks με σύνθεση:

Πίνακας 4.12: Σύνθεση αποβλήτων της εταιρείας Prespateks (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

pH	Θερμο-κρασία (°C)	Αγωγι-μότητα (μS/cm)	NH4-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	Total PO4-P (mg/L)	BOD5 (mg/L)	COD (mg/L)
6.49-6.5	28.8-32.8	8.03-10.6	3.54-4.62	3.5 - 3.67	0.64-0.81	327-443	608-869

Κατηγοριοποίηση πηγών ρύπανσης και συνολικά φορτία

Στον πίνακα 4.13 δίδεται η κατηγοριοποίηση των πηγών ρύπανσης σε χαμηλή, μεσαία και υψηλή, σύμφωνα με τα κριτήρια εκτίμησης της έντασης της πίεσης από τις εφαρμοζόμενες πιέσεις ρύπανσης που δίδονται στο Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών (2013). Η ένταση των πηγών ρύπανσης, οικισμών και ζωικών μονάδων είναι μεσαία, ενώ από τις βιομηχανίες μεσαία και υψηλή.

Πίνακας 4.13: Κατηγοριοποίηση πηγών ρύπανσης (Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών, 2013)

			ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΑΙΑ	ΥΨΗΛΗ
Οικισμοί με ΕΕΛ	Τουλάχιστον 1 >10000	**ΜΕΣΑΙΑ**	N<10000	N≥10000	N>150000
Αριθμός βιομηχανικών μονάδων σχετιζόμενων με απόρριψη ουσιών προτεραιότητας	Τουλάχιστον 1	**ΜΕΣΑΙΑ**	N=0	1≤N<2	N≥2
Αριθμός βιομηχανικών μονάδων σχετιζόμενων με απόρριψη άλλων ουσιών	>5	**ΥΨΗΛΗ**	N=0	1≤N<5	N≥5
Ζωικές μονάδες	47280	**ΜΕΣΑΙΑ**	N<5000	N≥5000	N>50000
Ιχθιοκαλλιέργειες	1	**ΧΑΜΗΛΗ**	N<5	5≤N<20	N≥20

Στον πίνακα 4.14 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα συνολικά φορτία θρεπτικών που καταλήγουν στη λίμνη. Σημειώνεται το 50% των φορτίων των λιπασμάτων θεωρήθηκε ότι καταλήγει στη λίμνη.

Πίνακας 4.14: Συνολικό ετήσιο φορτίο θρεπτικών που καταλήγει στις λίμνες (UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009)

	BOD_5 (tn/έτος)	TN (tn/έτος)	TP (tn/έτος)
Χρήσεις γης			
Δάσος		188.3	6.3
Βοσκοτόπια		8.9	0.9
Καλλιεργήσιμη Γη		31.2	3.1
Αρδευόμενη Γη		87.7	5.5
Αστική Περιοχή		4.0	0.8
Κτηνοτροφικά	1972.8	500.6	69.9
Λιπάσματα			
Ελλάδα		79.0	1.0
FYROM		247.0	156.0
Αλβανία		70.0	
Αστικά	283.1	70.4	19.9
Βιομηχανία *(εταιρεία Prespateks)*	26.7	0.5	0.1
Σύνολο	**2282.6**	**967.6**	**246.9**

4.4 Κατάσταση

Στο σημείο αυτό θα περιγραφεί η κατάσταση με βάση την ανάλυση κάποιων φυσικών, χημικών και βιολογικών στοιχείων. Τα στοιχεία προς μελέτη επιλέχθηκαν με βάση τα όσα προτείνει το ECOFRAME (Moss et al., 2003) και είναι η θερμοκρασία των υδάτων, η ηλεκτρική αγωγιμότητα, το pH, οι συγκεντρώσεις Συνολικού Φωσφόρου (TP), Συνολικού Αζώτου (TN), χλωροφύλλης a, κ.ά. Για την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης/δυναμικό των λιμναίων οικοσυστημάτων θα χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα όρια των φυσικοχημικών μεταβλητών τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί σε άλλες μεσογειακές λεκάνες (Κύπρος, Κρήτη) (Σκουλικίδης κ.ά., 2006, Skoulikidis et al., 2006, Skoulikidis, 2008, Skoulikidis et al., 2009) και αναφέρονται στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Πίνακας 4.15). Για την ταξινόμηση των λιμναίων σωμάτων ως προς τη φυσικοχημική τους

κατάσταση σε καλή ή μέτρια χρησιμοποιούνται επίσης οι κατευθύνσεις της ΕΓΥ (έγγραφο 150158/6-2-2013), σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.15: Επιλεγόμενα κριτήρια ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των Λιμναίων συστημάτων (Skoulikidis et al., 2009)

Παράμετρος	Μονάδες	Κατάσταση				
		υψηλή	**καλή**	**μέτρια**	**ελλιπής**	**κακή**
BOD_5	mg/L	<0.5	$0.5 \leq BOD_5 \leq 2.0$	$2.0 \leq BOD_5 \leq 3.5$	$3.5 \leq BOD_5 \leq 5.0$	>5.0
Κοντά στην επιφάνεια (επιλίμνιο)						
DO	mg/L	>9	7.0≤DO≤9.0	4.0≤DO≤7.0	2.0≤DO≤4.0	<2
TN	mg/L	<0.1	0.1≤TN≤0.5	0.5≤TN≤1.0	1.0≤TN≤1.3	>1.3
TP*	μg/L	<4	4.0≤TP≤10	10.0≤TP≤30.0	30.0≤TP≤50.0	>50
Στήλη ύδατος						
Δίσκος Secchi	m	>5	3≤S≤5	2≤S≤3	1≤S≤2	<1
DO	Καλή: > 4 (στο υπολίμνιο)			Μέτρια κατάσταση: λοιπές τιμές		
pH	Καλή: μεταξύ 6-9			Μέτρια κατάσταση: λοιπές τιμές		
NH4-N	Καλή: <0.39 mg/L			Μέτρια κατάσταση: λοιπές τιμές		
NO2-N	Καλή: <0.015 mg/L			Μέτρια κατάσταση: λοιπές τιμές		
Αγωγιμότητα	Υψηλή: Μέση ετήσια τιμή ≤ 2500 μS/cm			Μέτρια κατάσταση: λοιπές τιμές		
Χλωροφύλλη-a	Καλή: Μέση ετήσια <10 μg/L, Μέγιστη ετήσια < 15 μg/L			Μέτρια κατάσταση: λοιπές τιμές		

**Σχετικά με το όριο του ολικού φωσφόρου πραγματοποείται η ανάλυση επιπλέον για όρια <30 μg/L (υψηλή), 30≤TP≤50 (καλή), 50≤TP≤100 (μέτρια), 100≤TP≤150 (ελλιπής), >150 (κακή) σύμφωνα με τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003).*

Για την αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας θα αξιοποιηθούν τα διαθέσιμα δεδομένα της βιβλιογραφίας.

Πιο συγκεκριμένα για τη Μικρή και τη Μεγάλη Πρέσπα θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω βιβλιογραφικά φυσικοχημικά δεδομένα:

Μικρή Πρέσπα

1. Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μικρή Πρέσπα (Θέση δειγματοληψίας: Μέσον) από μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων) (Πίνακας 4.16**)**

Μεγάλη Πρέσπα

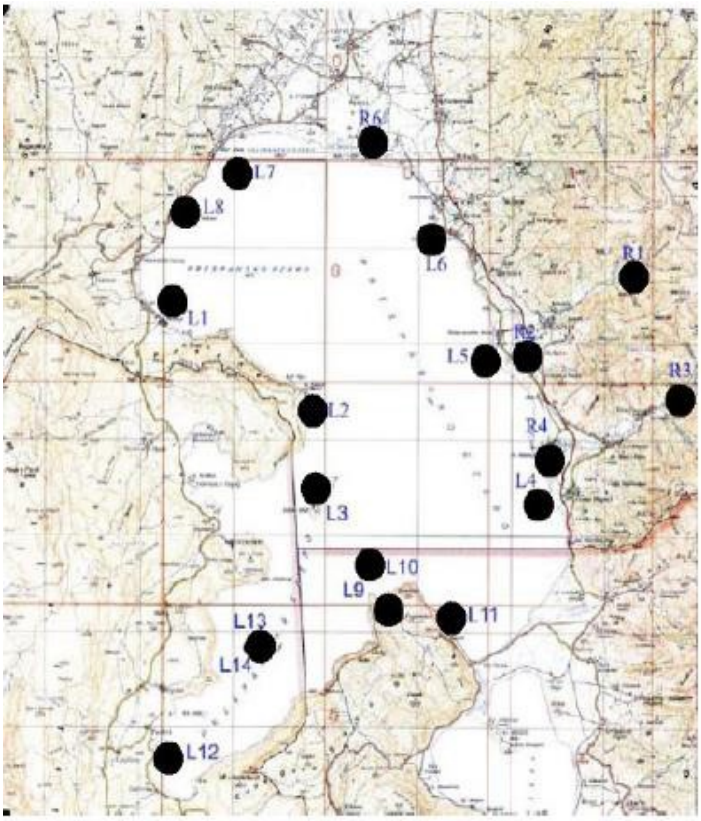
1. Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μεγάλη Πρέσπα (Θέση δειγματοληψίας: οροθετική γραμμή-τριεθνές) από μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων) (Πίνακας 4.17**)**
2. Φυσικοχημικές παράμετροι στην Μεγάλη Πρέσπα (12 σημεία δειγματοληψίας σύμφωνα με το Σχήμα 4.6) σύφωνα με δειγματοληψία που έλαβε χώρα κατά την περίοδο Ιούνιος 2002 έως Μάιος 2003 (Levkov et al, 2007) (Πίνακας 4.18**)**.
3. Φυσικοχημικές παράμετροι στην Μεγάλη Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψία (συνολικά 218 επιφανειακά δείγματα από τη λίμνη) που έλαβε χώρα στα πλαίσια του προγράμματος TRABOREMA (FP6-INCO-CT-2004-509177) κατά την περίοδο Μάρτιος 2005 έως Σεπτέμβριος 2006 στις θέσεις δειγματοληψίας που δίδονται στο σχήμα 4.7 (Naumoski et al., 2009) (Πίνακας 4.19**)**.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα διαθέσιμα δεδομένα. Η αξιολόγηση της μετρούμενης τιμής για κάθε φυσικοχημική παράμετρο δίδεται με διαφορετικό χρώμα, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του πίνακα 4.13, και όπως φαίνεται παρακάτω. Για τον ολικό φώσφορο (TP) γίνεται ακόμη αξιολόγηση και με βάση τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003).

υψηλή	καλή	μέτρια	ελλιπής	κακή

Στους πίνακες 4.16 και 4.17 παρουσίαζονται οι μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων) για τη Μικρή Πρέσπα και τη Μεγάλη Πρέσπα, αντίστοιχα.

Σχήμα 4.6: Σημεία Δειγματοληψίας (12 μάυρες κουκίδες) στη Μεγάλη Πρέσπα, κατά την περίοδο Ιούνιος 2002 έως Μάιος 2003 (Levkov et al, 2007).



Σχήμα 4.7: Σημεία Δειγματοληψίας στη Μεγάλη Πρέσπα στα πλαίσια του προγράμματος TRABOREMA (FP6-INCO-CT-2004-509177), κατά την περίοδο Μάρτιος 2005 έως Σεπτέμβριος 2006 (Naumoski et al., 2009)

Πίνακας 4.16: Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μικρή Πρέσπα (Θέση δειγματοληψίας: Μέσον) από μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε.& Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων).

	COND	pH	DO	NO2-N	NH4-N	DIN*	Total P	Total P**
	μmhos/cm		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L
1984	277	7.87	10.3	0.0165	0.16	0.28	22	22
1985	266	7.6	10.4	0.0068	0.11	0.25	19	19
1986	277	7.5	11.4	0.0063	0.14	0.37	31	31
1987	298	7.3	11.0	0.0014	0.05	0.15	16	16
1988	281	7.3	11.2	0.0057	0.15	0.25	14	14
1989	260	7.6	10.8	0.0294	0.13	0.61	137.5	137.5
1990	271	7.9	10.6	…	…	…	…	…
1991	308	8.0	10.3	0.0052	0.05	0.16	12	12
1992	293	7.8	9.4	0.0012	0.04	0.14	26	26
1993	316	7.5	10.3	…	…	…	…	…
1994	307	7.7	10.5	0.0040	0.04	0.20	49	49
1995	303	7.9	10.2	…	…	…	…	…
1996	308	8.0	…	…	…	…	…	…
1997	308	8.0	…	…	…	…	…	…

**Τιμές DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen = NO3-N+NO2-N+NH4-N)*
***Κατηγοριοποίηση με βάση τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003).*

Πίνακας 4.17: Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μεγάλη Πρέσπα (Θέση δειγματοληψίας: οροθετική γραμμή-τριεθνές) από μηνιαίες μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά τα έτη 1984-1997 (Πρώην Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων).

	COND	pH	DO	NO2-N	NH4-N	DIN*	Total P	Total P**
	μmhos/cm		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L
1984	220	7.9	10.1	0.0056	0.09	0.22	10	10
1985	228	7.7	10.6	0.0126	0.09	0.21	14	14
1986	236	7.6	11.5	0.0024	0.04	0.16	13	13
1987	224	7.4	11.3	0.0011	0.03	0.13	12	12
1988	228	7.4	11.0	0.0003	0.05	0.15	10	10
1989	228	7.6	10.9	0.0004	0.07	0.17	11	11
1990	247	8.1	10.6	…	…	…	…	…
1991	234	8.0	10.5	0.0260	0.03	0.21	13	13
1992	213	7.8	11.4	0.0003	0.03	0.13	10	10
1993	224	7.5	9.8	…	…	…	…	…
1994	221	7.7	10.7	0.0012	0.05	0.15	…	…
1995	227	7.9	11.2	…	…	…	…	…
1996	245	8.1	…	…	…	…	…	…
1997	241	7.9	…	…	…	…	…	…

**Τιμές DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen = NO3-N+NO2-N+NH4-N)*
***Κατηγοριοποίηση με βάση τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003).*

Στον πίνακα 4.18 παρουσιάζονται οι μετρήσεις που έλαβαν χώρα κατά την περίοδο Ιούνιος 2002 έως Μάιος 2003 στη Μεγάλη Πρέσπα ((Levkov et al, 2007).

Πίνακας 4.18: Φυσικοχημικές παράμετροι στη Μεγάλη Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψία που έλαβε χώρα κατά την περίοδο 2002 έως Μάιος 2003 (Levkov et al, 2007)

6/2002 έως 5/2003	Secchi Depth	pH	DO	NO2-N	NH4-N	Total N	Total P	Total P*
	m		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L
T1-STENJE	2.7	8.4	9.8	0.0122	0.14	1.84	16	16
T2-OTESHEVO	2.6	8.3	9.7	0.0122	0.13	2.17	15	15
T3-SIRHAN	2.6	8.3	9.7	0.0122	0.17	1.77	12	12
T4-PEROVO	2.8	8.3	9.6	0.0091	0.21	2.01	12	12
T5-ASAMATI	3.0	8.3	9.6	0.0122	0.19	1.53	15	15
T6-PRETOR	3.0	8.3	9.8	0.0091	0.18	2.22	17	17
T7-PELAGIAL	2.8	8.4	9.7	0.0122	0.12	1.69	12	12
T8-KONJSKO	2.9	8.3	9.9	0.0091	0.23	1.70	10	10
T9-GOLEM GRAD	2.9	8.4	10.0	0.0061	0.14	1.54	11	11
T10-DOLNO DUPENI	2.8	8.4	9.8	0.0122	0.17	2.14	16	16
T11-NAKOLEC	2.7	8.4	9.7	0.0091	0.16	2.07	10	10
T12-KRANI	3.0	8.3	10.0	0.0122	0.22	2.12	13	13

**Κατηγοριοποίηση με βάση τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003).*

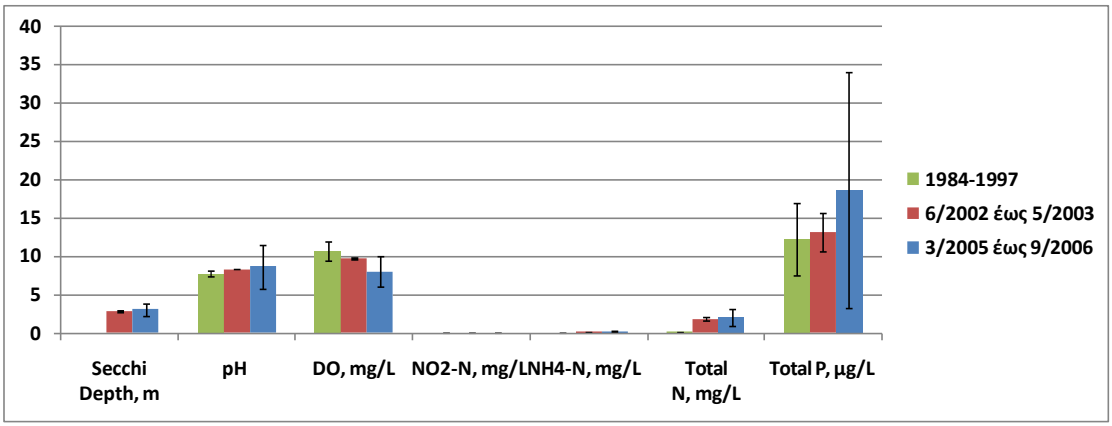
Στον Πίνακα 4.19 δίδονται τα στατιστικά στοιχεία των φυσικοχημικών παραμέτρων από τα τρία σετ δεδομένων για τη Μεγάλη Πρέσπα και το ένα σετ δεδομένων για τη Μικρή Πρέσπα. Από τον πίνακα, αλλά και από τα διαγράμματα που ακολουθούν όπου δίδεται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση για τις τρεις περιόδους δεδομένων για τη Μεγάλη Πρέσπα με αύξουσα χρονολογική σειρά, παρατηρείται αύξηση της μέσης τιμής τόσο του ολικού φωσφόρου, όσο και της αμμωνίας, καθώς επίσης και μείωση του διαλυμένου οξυγόνου και της αγωγιμότητας, με το χρόνο. Ωστόσο καθώς η τυπική απόκλιση είναι μεγάλη, η αβεβαιότητα της παραπάνω στατιστικής παρατήρησης είναι πολύ μεγάλη. Κατ' επέκταση και η εξαγωγή συμπερασμάτων για τη διαχρονική εξέλιξη της ποιοτικής κατάστασης της λίμνης θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με κάποια επιφύλαξη.

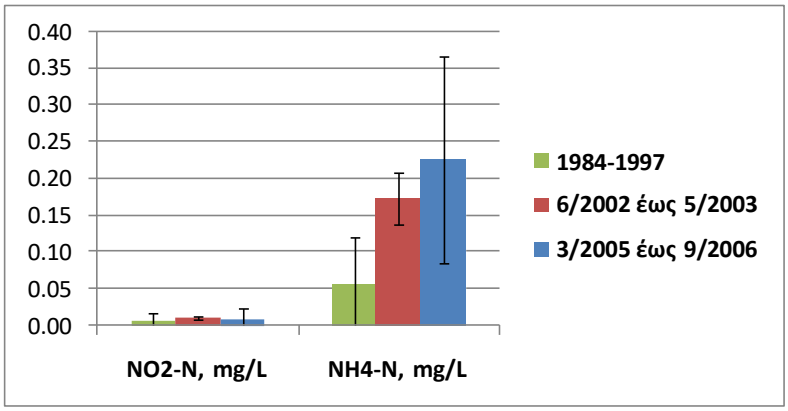
Πίνακας 4.19: Στατιστικά στοιχεία φυσικοχημικών παραμέτρων στη Μεγάλη Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψίες των περιόδων 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων), 2002-2003 (Levkov et al, 2007) και 2005-2006 (Naumoski et al., 2009)

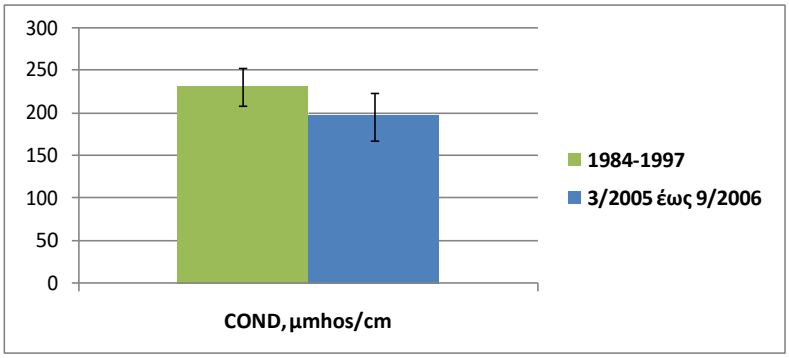
	COND, μmhos/cm	Secchi Depth, m	pH	DO, mg/L	NO2-N, mg/L	NH4-N, mg/L	Total N*, mg/L	Total P, μg/L	Total P**, μg/L
1984-1997 - Μικρή Πρέσπα									
Μέση	296		7.7	10.6	0.0086	0.11	0.29	35	35
Ελάχιστη	220		6.7	7.8	0.0000	0.02	0.12	10	10
Μέγιστη	550		8.8	13.1	0.1065	0.40	1.81	500	500
Μέση+τυπική απόκλιση	335		8.1	11.7	0.0271	0.21	0.59	116	116
Μέση-τυπική απόκλιση	257		7.3	9.5					
1984-1997 - Μεγάλη Πρέσπα									
Μέση	231		7.8	10.7	0.0057	0.06	0.17	12	12
Ελάχιστη	190		6.7	3.1	0.0003	0.02	0.12	10	10
Μέγιστη	325		8.5	13.8	0.0517	0.36	0.50	26	26
Μέση+τυπική απόκλιση	253		8.1	12.0	0.0170	0.12	0.25	17	17
Μέση-τυπική απόκλιση	209		7.4	9.4			0.09	8	8
6/2002 έως 5/2003 - Μεγάλη Πρέσπα									
Μέση		2.8	8.3	9.8	0.0107	0.17	1.90	13	13
Ελάχιστη		2.6	8.3	9.6	0.0061	0.12	1.53	10	10
Μέγιστη		3.0	8.4	10.0	0.0122	0.23	2.22	17	17
Μέση+τυπική απόκλιση		3.0	8.4	9.9	0.0127	0.21	2.15	16	16
Μέση-τυπική απόκλιση		2.7	8.3	9.6	0.0086	0.14	1.65	11	11
3/2005 έως 9/2006 - Μεγάλη Πρέσπα									
Μέση	196	3.1	8.7	8.0	0.0091	0.23	2.07	19	19
Ελάχιστη	143	1.8	5.5	0.7	0.0000	0.01	0.1	1	1
Μέγιστη	318	5.4	24.8	12.6	0.1339	0.83	9.07	83	83
Μέση+τυπική απόκλιση	224	3.9	11.5	10.0	0.0243	0.37	3.19	34	34
Μέση-τυπική απόκλιση	168	2.3	5.8	6.1		0.09	0.95	3	3

**Τιμές DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen = NO3-N+NO2-N+NH4-N)*

**Κατηγοριοποίηση με βάση τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003).*







Διάγραμμα 4.6: Στατιστικά στοιχεία φυσικοχημικών παραμέτρων στην Μεγάλη Πρέσπα σύμφωνα με δειγματοληψίες των περιόδων 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων), 2002-2003 (Levkov et al, 2007) και 2005-2006 (Naumoski et al., 2009)

Συνολικά, η αξιολόγηση για κάθε παράμετρο και σετ δεδομένων δίδεται στον Πίνακα 4.20.

Πίνακας 4.20: Η αξιολόγηση της κατάστασης για κάθε παράμετρο και περίοδο δειγματοληψίας

ΜΙΚΡΗ ΠΡΕΣΠΑ									
	COND	Secchi Depth	pH	DO	NO2-N	NH4-N	Total N	Total P	Total P**
1984-1997	υψηλή		καλή	υψηλή	μέτρια	καλή	μέτρια*	ελλιπής	μέτρια
ΜΕΓΑΛΗ ΠΡΕΣΠΑ									
	COND	Secchi Depth	pH	DO	NO2-N	NH4-N	Total N	Total P	Total P**
1984-1997	υψηλή		καλή	καλή	καλή μέτρια	καλή	καλή*	μέτρια	υψηλή
6/2002 έως 5/2003		μέτρια	υψηλή	υψηλή	καλή	καλή	κακή	μέτρια	υψηλή
3/2005 έως 9/2006	υψηλή	καλή μέτρια	καλή μέτρια	μέτρια	καλή μέτρια	καλή	κακή	μέτρια	υψηλή καλή

**Τιμές DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen = NO3-N+NO2-N+NH4-N)*

***Κατηγοριοποίηση με βάση τα όρια του ECOFRAME (Moss et al., 2003)*

Η κατάσταση της Μικρής Πρέσπας με βάση τα διαθέσιμα φυσικοχημικά δεδομένα αξιολογείται ως μέτρια προς ελλιπής, καθώς υπάρχει υπέρβαση του ορίου του ολικού φωσφόρου και του Νιτρώδους αζώτου, καθώς και συνολικά του Ανόργανου αζώτου.

Στη Μεγάλη Πρέσπα αξιολογώντας βάσει των πιο πρόσφατων φυσικοχημικών δεδομένων (2005-2006), η κατασταση χαρακτηρίζεται ως μέτρια εξαιτίας των παρατηρούμενων συγκεντρώσεων ολικού φωσφόρου και διαλυμένου οξυγόνου. Μείωση παρατηρείται ακόμη στις μετρήσεις του Δίσκου Secchi αλλά και του pH, καθιστώντας επίσης την κατάσταση να έχει τάση προς το μέτρια. Συνολικά όμως λαμβάνοντας υπόψη το ολικό άζωτο, χαρακτηρίζεται ως κακή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Πίνακας 4.21) η κατάσταση τόσο της Μικρής Πρέσπας όσο και της Μεγάλης Πρέσπας βάσει των φυσικοχημικών δεδομένων του Γενικού Χημείου του Κράτους την περίοδο 2007-2009, αξιολογείται ως μέτρια, εξαιτίας των ίδιων υπερβάσεων.

Πίνακας 4.21: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Γενικό Χημείο του Κράτους, 2009)

Λίμνη	Θέση	Συντεταγμένες (WGS 84)		Αξιολόγηση	Παράμετροι σε κατάσταση κατώτερη της καλής
Μικρή Πρέσπα	Άγιος Αχίλλειος	21,07555	40,787333	**ΜΕΤΡΙΑ**	TP TN
Μεγάλη Πρέσπα	Σημείο Τριεθνές	20,981	40,852916	**ΜΕΤΡΙΑ**	TP
	Πλαζ ΕΟΤ	21,07076	40,811766		
	Έξοδος όρμου Ψαράδων, βάθος 2 m	21,08527	40,84019		

Για τη συνολική αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης/δυναμικού επιπλέον των φυσικοχημικών παραμέτρων που αναλύθηκαν παραπάνω απαιτούνται μετρήσεις σε βιολογικές παραμέτρους καθώς και σε συγκεκριμένους ειδικούς ρύπους.

Το βιολογικό στοιχείο που χρησιμοποιήθηκε στο «Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας» είναι το φυτοπλαγκτόν. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα της μελέτης στα πλαίσια του έργου «Καθορισμός Συνθηκών Αναφοράς σε Λίμνες για Φυτοπλαγκτόν – Επιστημονική Ανασκόπηση Σχεδιασμού Παρακολούθησης Λιμνών» (Μουστάκα, 2010). Για το φυτοπλαγκτόν προσδιορίστηκαν α) η συγκέντρωση της χλωροφύλλης-α και ο συνολικός βιοόγκος, β) Παράμετροι ενδεικτικές της ταξονομικής σύνθεσης και αφθονίας, όπου συγκεκριμένα δίδεται το ποσοστό κυανοβακτηρίων (Πίνακας 4.22). Σημειώνεται ότι η μετατροπή των βιοόγκων σε βιομάζα γίνεται με βάση το ότι η μέση ειδική πυκνότητα του κυττάρου για το φυτοπλαγκτό είναι 1 g/cm^3. Ωστόσο αυτή η μετατροπή συνήθως δεν απαιτείται, καθως στις ομάδες διαβαθμονόμησης επιλέγεται ο βιοόγκος του φυτοπλαγκτού.

Πίνακας 4.22: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας, (Μουστάκα, 2010)

Λίμνη	Περίοδος Δειγματοληψιών	Βιοόγκος (mm3/L)	% κυανοβακτήρια	Οικολογική κατάσταση
Μικρή Πρέσπα	Μάιος –Οκτώβριος 1990	17	>80	**ΕΛΛΙΠΗΣ**
	Μάιος –Οκτώβριος 1991	5	>80	
	Μάιος –Σεπτέμβιος 1992	3,2	>80	
	Σεπτέμβριος 2008	7,3	97,2	
Μεγάλη Πρέσπα	Οκτώβριος 2008	5,8	3,4	**ΜΕΤΡΙΑ**

Από τα στοιχεία του πίνακα 4.23, όπου δίδεται η αξιολόγηση με βάση τους ειδικούς ρύπους προκύπτουν υπερβάσεις LAS στη Μεγάλη και Μικρή Πρέσπα. Στη Μεγάλη Πρέσπα παρατηρούνται υπερβάσεις και ως προς το χαλκό και το μολυβδένιο.

Πίνακας 4.23: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας, (Γενικό Χημείο του Κράτους, 2009)

Λίμνη	Θέση	Συντεταγμένες (WGS 84)		Αξιολόγηση	Παράμετροι σε κατάσταση κατώτερη της καλής
Μικρή Πρέσπα	Άγιος Αχίλλειος	21,07555	40,787333	**ΜΕΤΡΙΑ**	Επιφανειοδραστικοί παράγοντες (LAS)
Μεγάλη Πρέσπα	Σημείο Τριεθνές	20,981	40,852916	**ΜΕΤΡΙΑ**	Χαλκός (Cu)
	Πλαζ ΕΟΤ	21,07076	40,811766	**ΜΕΤΡΙΑ**	Επιφανειοδραστικοί παράγοντες (LAS
	Έξοδος όρμου Ψαράδων, βάθος 2 m	21,08527	40,84019	**ΜΕΤΡΙΑ**	Μολυβδένιο

Σχετικά με τις πιθανές πηγές προέλευσης των παραπάνω ρύπων αναφέρονται τα παρακάτω:

- LAS είναι υπολείμματα απορρυπαντικών από απόβλητα αστικής ή βιομηχανικής προέλευσης,
- Χαλκός μπορεί να προέλθει από μετάλλευση και μεταλλουργία, παραγωγή κραμάτων Cu, διάβρωση καλωδίων και συσκευών, υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων που περιέχουν χαλκό.
- Μολυβδένιο χρησιμοποιείται στη γεωργία είτε για την άμεση επεξεργασία των σπόρων είτε στη εφαρμογή των λιπασμάτων. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή ειδικών χαλύβων, σε ηλεκτρικές επαφές, σωλήνες ακτίνων Χ, ίνες, οθόνες, στην παραγωγή του βολφραμίου, των μη σιδηρούχων κραμάτων και των χρωστικών ουσιών. Η προέλευσή του μπορεί να είναι και γηγενής.

Ακόμη από τα στοιχεία του πίνακα 4.24, όπου δίδεται η αξιολόγηση της χημικής κατάστασης με βάση μετρήσεις ουσίων προτεραιότητας που κρίνονται ως επικίνδυνες και άλλων ρύπων (οργανικές ενώσεις, υδράργυρος και ενώσεις του κ.α.) που πραγματοποιήθηκαν από το Γενικό Χημείο του Κράτους την Περίοδο 2007 έως 2009, προκύπτει ότι υπάρχουν υπερβάσεις ως προς το Νικέλιο (Ni)[1] στις λίμνες Μεγάλη Πρέσπα και Μικρή Πρέσπα και ως προς το Φθαλικό δι (2- αιθυλεξύλιο) στη Μικρή Πρέσπα.

[1] *Το νικέλιο είναι ένα από τα πιο «ευκίνητα» βαρέα μέταλλα στο υδατικό περιβάλλον, με την κινητικότητά του να ελέγχεται από την παρουσία άλλων μετάλλων. Η ατμόσφαιρα είναι ο κύριος αγωγός για την μεταφορά του νικελίου ως αιωρούμενου, προερχόμενου τόσο από φυσικές πηγές όσο και από ανθρώπινες δραστηριότητες. Απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα με ξηρή ή υγρή εναπόθεση, οπότε μεταφέρεται στο έδαφος ή τα νερά. Χρησιμοποιείται σε επικαλύψεις, σε κράματα, κέρματα, μπαταρίες, μαγνήτες, ηλεκτρικές επαφές και ηλεκτρόδια, καταλύτης για υδρογόνωση λαδιών και άλλων οργανικών ουσιών.*

Πίνακας 4.24: Η αξιολόγηση της κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (Γενικό Χημείο του Κράτους, 2009)

Λίμνη	Θέση	Συντεταγμένες (WGS 84)		Αξιολόγηση	Παράμετροι σε κατάσταση κατώτερη της καλής
Μικρή Πρέσπα	Άγιος Αχίλλειος	21,07555	40,787333	**ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**	Νικέλιο (Ni), Φθαλικό δι (2-αιθυλεξύλιο
Μεγάλη Πρέσπα	Σημείο Τριεθνές	20,981	40,852916	**ΑΓΝΩΣΤΗ**	
	Πλαζ ΕΟΤ	21,07076	40,811766	**ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**	Νικέλιο (Ni)
	Έξοδος όρμου Ψαράδων, βάθος 2 m	21,08527	40,84019	**ΑΓΝΩΣΤΗ**	

Σχετικά με τις πιθανές πηγές προέλευσης των παραπάνω ουσιών θεωρείται ότι:

- Το νικέλιο προέρχεται τόσο από φυσικές πηγές όσο και από ανθρώπινες δραστηριότητες. Στις Λίμνες των Πρεσπών, οι υπερβάσεις νικελίου αποδίδονται σε πρωτογενή ρύπανση λόγω γεωπεριβάλλοντος, λαμβάνοντας υπόψη και την ύπαρξη μεταλλοφορίας λατεριτικού τύπου νικελίου στην Αλβανία, εντός της διασυνοριακής υδρολογικής λεκάνης των λιμνών.
- Φθαλικό δι(2-αιθυλεξύλιο) (DEHP) ανθρωπογενούς προέλευσης, απελευθερώνεται στο περιβάλλον κατά τη παραγωγή, μεταφορά, σύνθεση και επεξεργασία PVC και άλλων πλαστικών, καθώς και κατά τη χρήση ανάλογων προϊόντων, καθώς οι πλαστικοποιητές δεν ενσωματώνονται στα μόρια του πλαστικού.

Στον πίνακα 4.25 παρουσιάζεται η συναξιολόγηση που προκύπτει από τα βιολογικά χαρακτηριστικάών μαζί με τα φυσικοχημικά και τους ειδικούς ρύπους, ενώ στον πίνακα 4.26 παρουσιάζεται η συναξιολόγηση της οικολογικής και της χημικής κατάστασης.

Πίνακας 4.25: Η συνολική αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από την παρούσα εργασία και από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας.

Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας				
Λίμνη	**Βιολογικά**	**Φυσικοχ/κα**	**Συγκεκριμένοι ρύποι**	**Οικολογική κατάσταση**
Μικρή Πρέσπα	**ΕΛΛΙΠΗΣ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΕΛΛΙΠΗΣ**
Μεγάλη Πρέσπα	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΜΕΤΡΙΑ**
Παρούσα εργασία				
Λίμνη	**Βιολογικά**	**Φυσικοχ/κα**	**Συγκεκριμένοι ρύποι**	**Οικολογική κατάσταση**
Μικρή Πρέσπα	**ΕΛΛΙΠΗΣ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΕΛΛΙΠΗΣ**
Μεγάλη Πρέσπα	**ΚΑΚΗ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΚΑΚΗ**

Πίνακας 4.26: Η συνολική αξιολόγηση της κατάστασης (οικολογική και χημική) της Μεγάλης και της Μικρής Πρέσπας όπως προέκυψε από την παρούσα εργασία και από το Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας.

Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας			
Λίμνη	**Οικολογική κατάσταση**	**Χημική κατάσταση**	**Συνολική Κατάσταση**
Μικρή Πρέσπα	**ΕΛΛΙΠΗΣ**	**ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**	**ΕΛΛΙΠΗΣ**
Μεγάλη Πρέσπα	**ΜΕΤΡΙΑ**	**ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**	**ΜΕΤΡΙΑ**
Παρούσα εργασία			
Λίμνη	**Οικολογική κατάσταση**	**Χημική κατάσταση**	**Συνολική Κατάσταση**
Μικρή Πρέσπα	**ΕΛΛΙΠΗΣ**	**ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**	**ΕΛΛΙΠΗΣ**
Μεγάλη Πρέσπα	**ΚΑΚΗ**	**ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ**	**ΚΑΚΗ**

4.5 Τροφική Κατάσταση

Ιστορικά στη βιβλιογραφία, η λίμνη Μικρή Πρέσπα έχει ταξινομηθεί ως μεσοτροφική λίμνη με πολλούς καλαμιώνες και υγροτόπους, ενώ η Μεγάλη Πρέσπα είναι καταχωρημένη ως ολιγοτροφική. Σημάδια ευτροφισμού στη λίμνη Μεγάλη Πρέσπα (και κατάταξή της ως μεσοτροφική εξαιτίας των συγκετρώσεων φωσφόρου) παρατηρήθηκαν από τους Löffler et al. (1998) και σχετίστηκαν με την απουσία οξυγόνου στο υπολίμνιο (μεταξύ 17 m και το μέγιστο βάθος της λίμνης 48 m), τη μείωση της στάθμης και τις υψηλές τιμές θρεπτικών. Ωστόσο, όσο αφορά στην τροφική κατάσταση της λίμνης Μικρή Πρέσπα, παρόλο που κάποιες μελέτες την κατατάσουν σε κατάσταση ευροφισμού, οι Hollis και Stevenson (1997) αναφέρουν ότι βάσει επικαιροποιημένων ευρημάτων, η τροφική κατάσταση της λίμνης δεν έχει αλλάξει πολύ κατά τη διάρκεια του τελευταίου αιώνα και δεν είναι ευτροφική.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εκτίμηση της τροφικής κατάστασης της Μεγάλης Πρέσπας, και της Μικρής Πρέσπας με τον υπολογισμό των δεικτών τύπου Carlson (Carlson, 1977) που έγινε στην παρούσα εργασία. Η κατηγοριοποίηση του συστήματος ταξινόμησης δίδεται στον πίνακα 4.27.

Πίνακας 4.27: Δείκτες τροφικής κατάστασης Λιμνών με βάση το σύστημα Carlson

TSI	Chl (μg/L)	SD (m)	TP (μg/L)	Χαρακτηριστικά
<30	<0.95	>8	<6	***Ολιγοτροφική:*** *Καθαρά νερά, οξυγόνο όλο το χρόνο στο υπολίμνιο*
30-40	0.95-2.6	8-4	6-12	*Το υπολίμνιο ρηχών λιμνών μπορεί να γίνει ανοξικό*
40-50	2.6-7.3	4-2	12-24	***Μεσοτροφική:*** *Καθαρότητα νερού μεσαία, αυξημένη πιθανότητα για hypolimnetic ανοξία κατά το καλοκαίρι* *Επιδείνωση προβλημάτων Σιδήρου, Μαγγανίου, γεύσης και οσμής. Αύξηση θολερότητας*
50-60	7.3-20	2-1	24-48	***Ευτροφική:*** *Ανοξικό υπολίμνιο, πιθανά προβλήματα με μακρόφυτα*
60-70	20-56	0.5-1	48-96	*Κυριαχία κυανοφυκών (Blue-green algae), κρούστα (algal scums) και προβλήματα με μακρόφυτα.* *Περαιτέρω επιδείνωση γεύσης και οσμής*
70-80	56-155	0.25-0.5	96-192	***Υπερτροφική:*** *(περιορισμένη παραγωγικότητα εξαιτίας της διαθεσιμότητας φωτός). Πυκνά άλγη και μακρόφυτα*
>80	>155	<0.25	192-384	*Κρούστα με άλγη (Algal scums), λίγα μακρόφυτα*

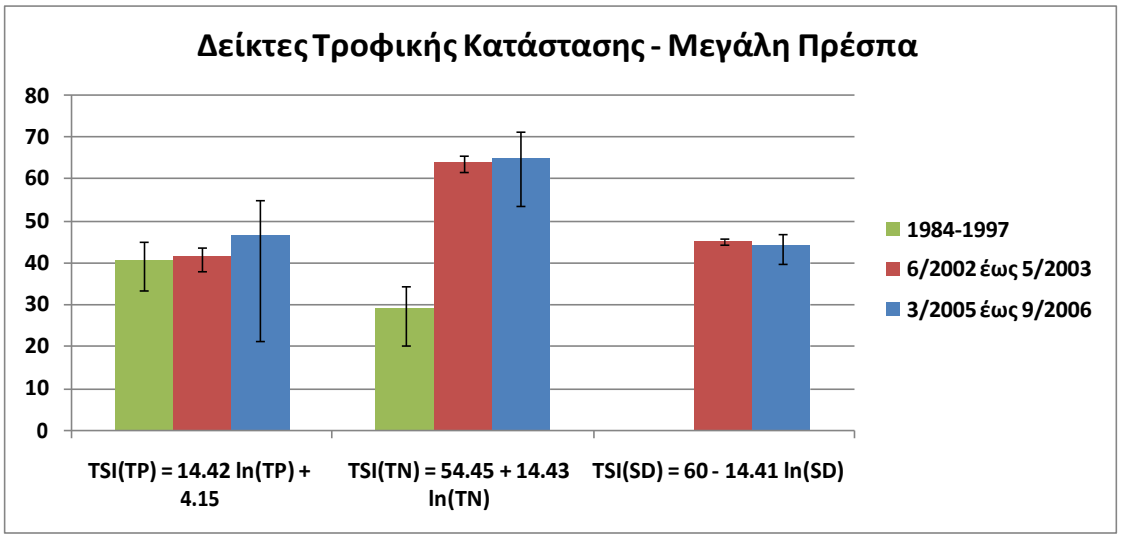
Σύμφωνα με το διάγραμμα 4.7, κατά τον δείκτη με βάση τον ολικό φώσφορο, TSI(P), η Μεγάλη Πρέσπα ταξινομείται ως ολιγοτροφική προς μεσοτροφική λίμνη, ενώ με το δείκτη με βάση τη μέτρηση του δίσκου Secchi, TSI(SD), ταξινομείται ως μεσοτροφική.

Σύμφωνα με τους Naumoski et al. (1997), η τροφική κατάσταση της λίμνης Μεγάλης Πρέσπας κατά τη διάρκεια του 1992 εναλλάσσεται μεταξύ ολιγότροφη και μεσοτροφικές κατάσταση, ενώ για τα επόμενα δέκα χρόνια, η τροφική κατάσταση της λίμνης μεταβλήθηκε σημαντικά και το σύνολο των εξεταζόμενων παραμέτρων έδειξε ότι η λίμνη Πρέσπα είναι στη διαδικασία του ευτροφισμού. Οι Matzinger et al. (2006) διαπίστωσαν ότι τόσο η ανάπτυξη των ανοξικών συνθηκών στο υπολίμνιο και η αύξηση του P στα ιζήματα καταδεικνύουν ότι η λίμνη βρίσκεται σε διαδικασία ευτροφισμού.

Το 1992 η συνολική συγκέντρωση του φωσφόρου στην πελαγική ζώνη της λίμνης Πρέσπας εναλλάσσεται μεταξύ 9 και 65μg/L και η μέση ετήσια τιμή ήταν 18 μg/L (Naumoski et al., 1997). Η μέση ετήσια ολική συγκέντρωση φωσφόρου κατά το 2001 ήταν 38 μg/L, το 2002 ήταν 32 μg/L και το 2003 παρατηρήθηκε συνολική συγκέντρωση φωσφόρου 31 μg/L. Οι τρέχουσες τιμές είναι διπλάσιες από το φορτίο φωσφόρου στην πελαγική ζώνη της λίμνης Πρέσπας για την προηγούμενη περίοδο των δέκα ετών. Αυτό δείχνει έντονα ότι η λίμνη Πρέσπα βρίσκεται σε μια διαδικασία του ευτροφισμού.

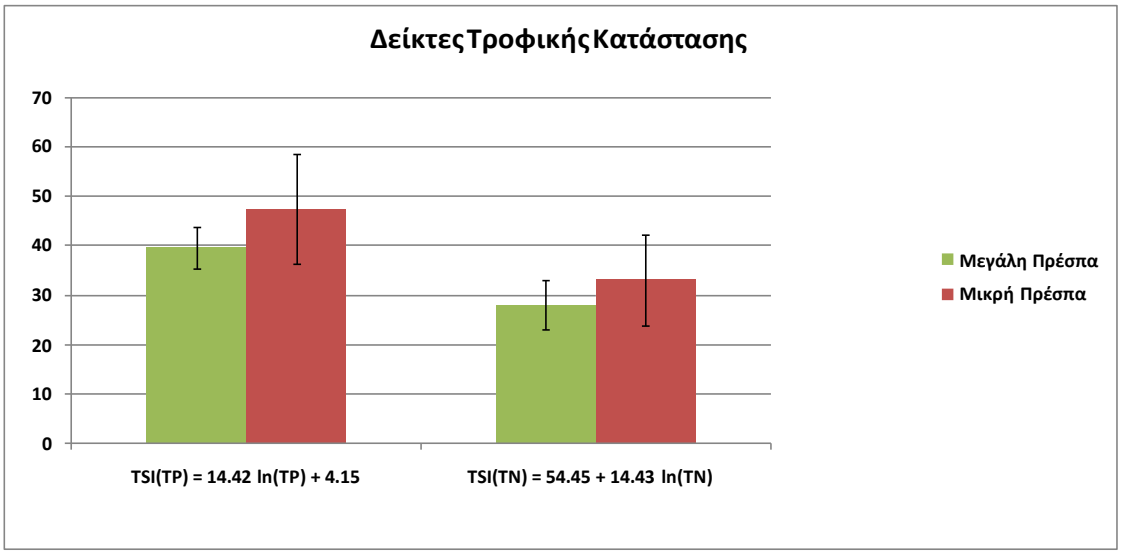
Η μέση ετήσια μέτρηση του δίσκου Sechhi στη λίμνη το 1992 ήταν 6,93 m (Mitic et al. 1997), με τιμές μεταξύ 4,75 και 10 m (Naumoski et al., 1997). Η μέση ετήσια τιμή το 2000 ήταν 4 m, το 2001 3,49 m, το 2002 3,17 m, και το 2003 2,81 m. Αυτές οι τιμές δείχνουν ότι η διαφάνεια των Πρεσπών έχει πτωτική τάση και σημάδια ευτροφισμού στη λίμνη.

Σύμφωνα με το διάγραμμα 4.8, κατά τον δείκτη με βάση τον ολικό φώσφορο, TSI(P), η Μικρή Πρέσπα ταξινομείται ως μεσοτροφική προς ευτροφική λίμνη.



**Σημειώνεται ότι για την περίοδο 1984-1997 για τον δείκτη TSI (N), έχουν ληφθεί τιμές DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen = NO3-N+NO2-N+NH4-N)*

Διάγραμμα 4.7: Δείκτες τροφικής κατάστασης τύπου Carlson σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών των περιόδων 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων), 2002-2003 (Levkov et al, 2007) και 2005-2006 (Naumoski et al., in Athanasiadis et al. 2009)



Διάγραμμα 4.8: Δείκτες τροφικής κατάστασης τύπου Carlson για τη Μεγάλη και τη Μικρή Πρέσπα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

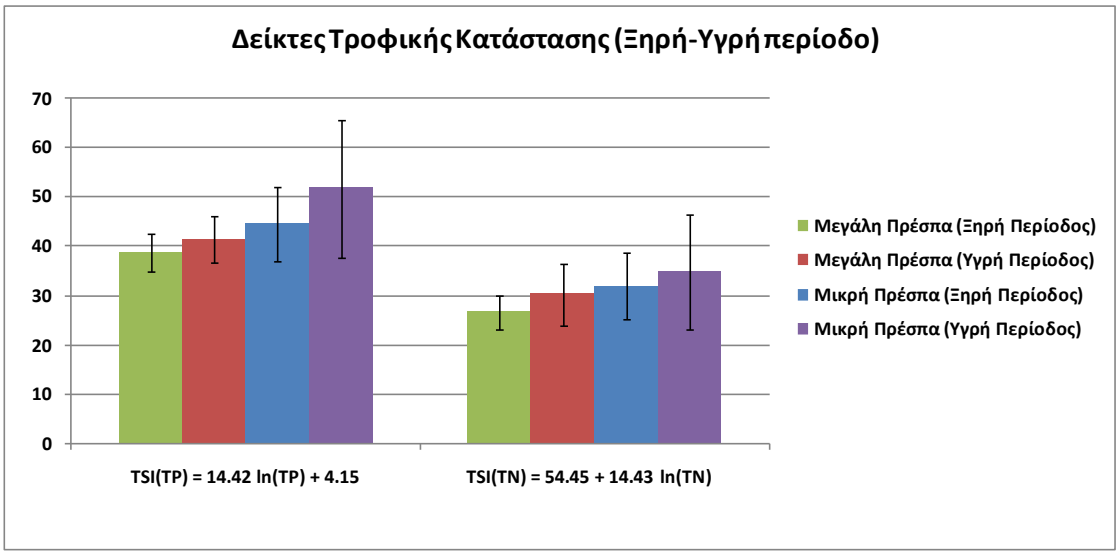
Πίνακας 4.28: Δείκτες τροφικής κατάστασης Λιμνών με βάση το σύστημα Carlson (Naumoski et al., 1997)

Date	Chloro-phyll a (μg/l)	Secchi depth (m)	Total P (μg/l)	Total N (mg/l)	TSI(TP)	TSI(TN)	TSI(SD)	TSI(CHL)
1992		6.9	37 (9-65)		56.3		32.1	
1997		7.4 (4.75-10)	18		45.7		31.2	
2000		4.0		0.877		52.6	40.0	
2001	6.3	3.5	38	0.815	56.6	51.5	42.0	48.6
2002	5.7	3.2	32		54.2		43.4	47.7
2003	6.4	2.8	31	0.5287	53.7	45.3	45.1	48.8

Όπου TSI(TP) = 14.42 ln(TP) + 4.15, TSI(TN) = 54.45 + 14.43 ln(TN) , TSI(SD) = 60 - 14.41 ln(SD), TSI(CHL) = 9.81 ln(CHL) + 30.6

Αναλύοντας τα μηνιαία δεδομένα της περιόδου 1984-1997 σε ξηρή (Απρίλιος –Σεπτέμβριος) και υγρή περίοδο (Οκτώβριος –Μάρτιος), προκύπτει όπως παρουσίαζεται και στο διάγραμμα 4.9, ότι τόσο στη Μεγάλη Πρέσπα όσο και στη Μικρή Πρέσπα, κατά την υγρή περίοδο οι δείκτες είναι μεγαλύτεροι. Συγκεκριμένα, η μεσοτροφική κατάσταση της Μικρής Πρέσπας, κατά την υγρή περίοδο, μετατρέπεται σε ευτροφική ενώ η ολιγοτροφική κατάσταση της Μεγάλης Πρέσπας, κατά την υγρή περίοδο, μετατρέπεται σε μεσοτροφική.

Τα αποτελέσματα συμφωνούν και με τη βιβλιογρφία, όπου η χαμηλότερη διαφάνεια παρατηρήθηκε το καλοκαίρι ακολουθούμενη από τη διάρκεια του χειμώνα, ενώ η υψηλότερο διαφάνεια παρατηρήθηκε την άνοιξη (Mitic et al. 1997; Naumoski et al., 1997). Η εποχιακή κατανομή της διαφάνειας ήταν αποτέλεσμα της κατανομής του φυτοπλαγκτού. Μεγαλύτερη εποχιακή διακύμανση της συνολικής συγκέντρωσης φωσφόρου παρατηρήθηκε με τις υψηλότερες τιμές κατά τη χειμερινή περίοδο (Naumoski et al., 1997).

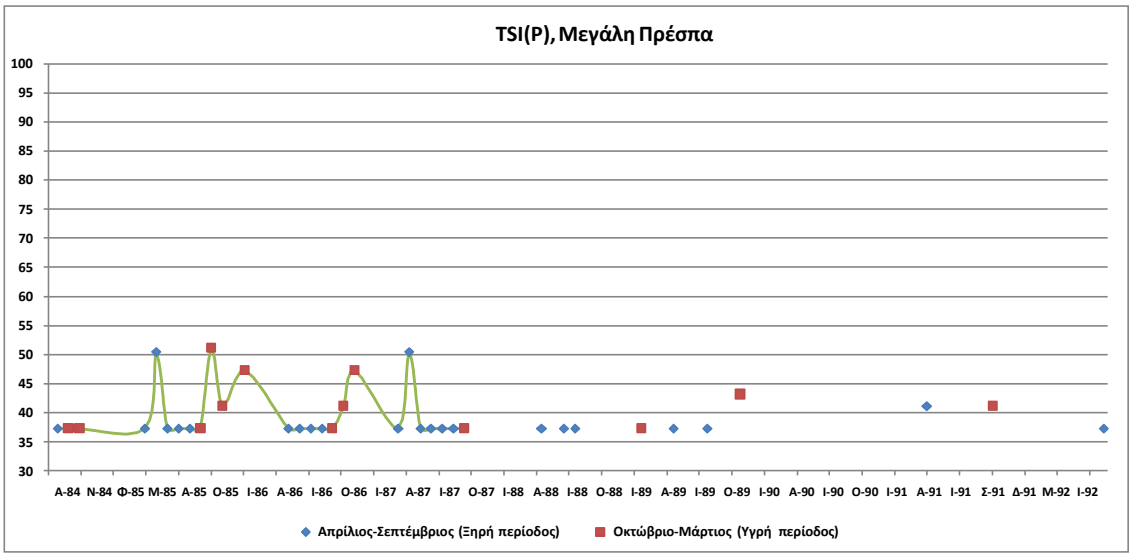


Διάγραμμα 4.9: Δείκτες τροφικής κατάστασης τύπου Carlson κατά την ξηρή (Απρίλιος – Σεπτέμβριος) και υγρή (Οκτώβριος –Μάρτιος) περίοδο, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

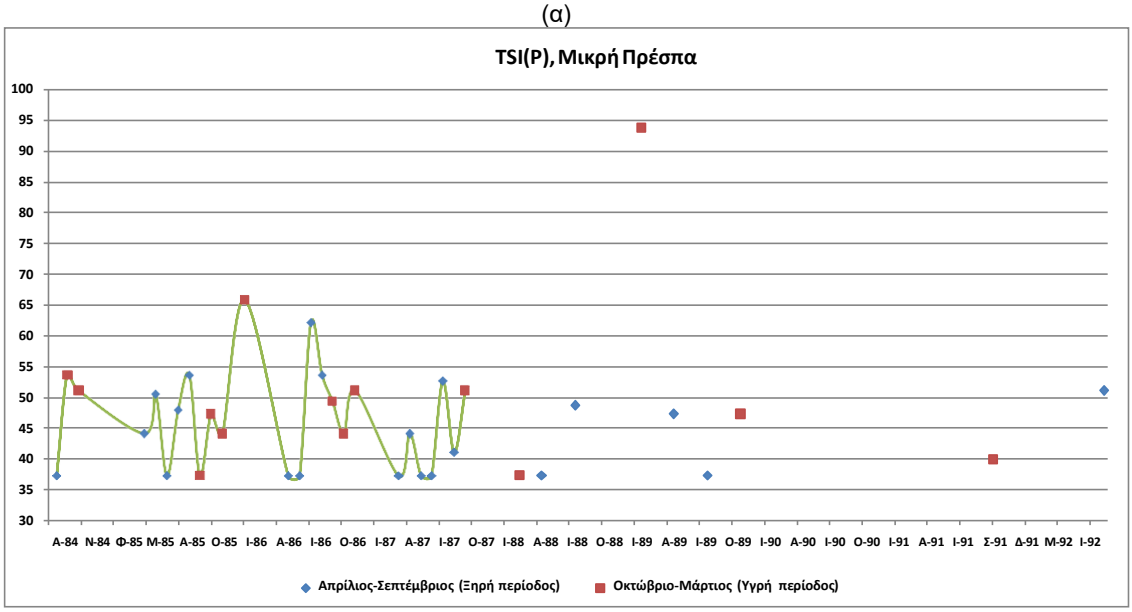
Η διαχρόνική εξέλιξη των μηνιαίων μετρήσεων δίδεται στο Διάγραμμα 4.10. Αξίζει να σημειωθεί ότι στη Μικρή Πρέσπα έχει παρατηρηθεί ακόμη και μέτρηση υπερτροφικής κατάστασης (TSI(P) >80 τον Φεβρουάριο του 1989).

Η αλλαγή του τροφικού καθεστώτος στις λίμνες είναι πολύ σημαντική. Το επίπεδο των φυκών έχει αυξηθεί, ενώ το επίπεδο του διαλυμένου οξυγόνου μειώθηκε. Έτσι, αυτό οδηγεί σε σημαντικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των ψαριών, τα οποία υποφέρουν από το μειωμένο επίπεδο του οξυγόνου. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η ανοξική κατάσταση, ζημιώνει όχι μόνο τα ψάρια αλλά και όλους τους ζωντανούς οργανισμούς στη λίμνη, έτσι ο ευτροφισμός θα βλάψει σε μεγάλο βαθμό την βιοποικιλότητα της χλωρίδας και της πανίδας.

Ο κύριος ανθρωπογενής παράγοντας που επηρεάζει τη λίμνη είναι η γεωργική ανάπτυξη, και ιδίως η άντληση του νερού, η εφαρμογή των λιπασμάτων, και η ενίσχυση της διάβρωσης του εδάφους. Οι υπερβάσεις στις συγκεντρώσεις των θρεπτικών προέρχονται επομένως από εισροές αποβλήτων αστικής ή κτηνοτροφικής προέλευσης και από εκπλύσεις γεωργικών εδαφών επιβαρυμένων με λιπάσματα. Οι υπερβάσεις σε οργανικό φορτίο μπορεί να προέρχονται και από την αποδόμηση υλικών (φυτικών και ζωϊκών) τα οποία αναπτύσσονται στις ίδιες. Σχετικά με τα λιπάσματα, τα μεγαλύτερα φορτία έρχονται από το FYROM.



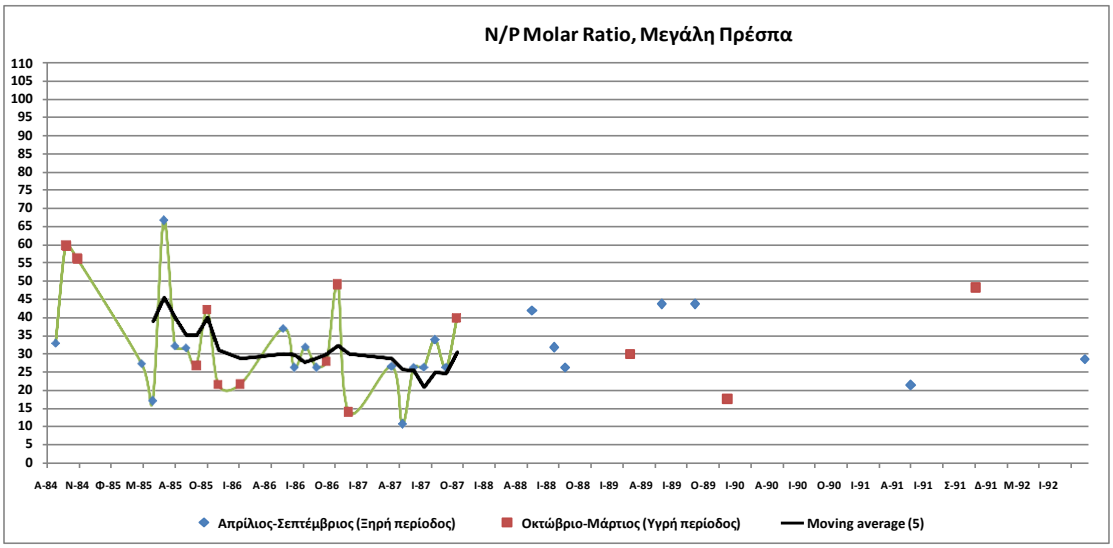
(α)



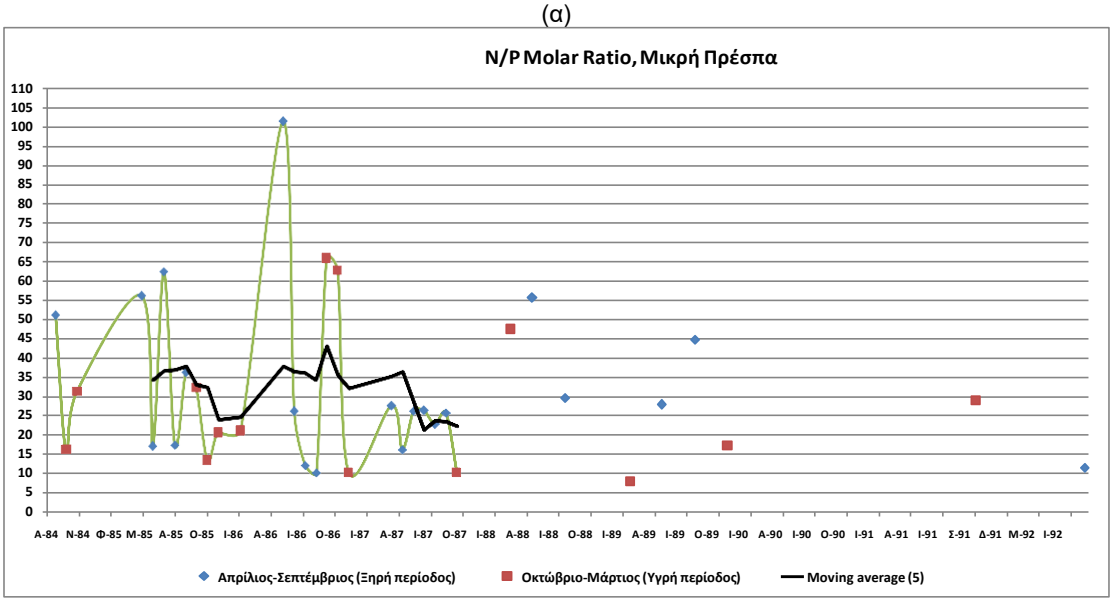
(β)

Διάγραμμα 4.10: Δείκτης τροφικής κατάστασης τύπου Carlson TSI(P), για τη α) Μεγάλη Πρέσπα και τη β) Μικρή Πρέσπα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

Στο διάγραμμα 4.11 που ακολουθεί δίδεται η διαχρονική εξέλιξη του μοριακού λόγου N/P στη Μεγάλη Πρέσπα και τη Μικρή Πρέσπα. Το εύρος της διακύμανσης είναι μεγαλύτερο στη Μικρή Πρέσπα. Συνολικά, παρατηρείται μια φθίνουσα πορεία του λόγου που συνιστά ότι το άζωτο θα μπορούσε να γίνει το περιοριστικό θρεπτικό στοιχείο στο μέλλον. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια αύξηση της αζωτοδεσμευτικών κυανοφυκών (nitrogen fixation blue-green algae) με σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού της λίμνης. Σε συμφωνία με τους Naumoski et al. (1997) οι χαμηλότερες τιμές έχουν καταγραφεί κατά το χειμώνα, ενώ οι υψηλότερες το καλοκαίρι.



(α)



(β)

Διάγραμμα 4.11: Ο μοριακός λόγος N/P, δείκτης του περιοριστικού παράγοντα για τη α) Μεγάλη Πρέσπα και β) τη Μικρή Πρέσπα, σύμφωνα με τις μετρήσεις των δειγματοληψιών της περιόδου 1984-1997 (Υπουργείο Γεωργίας Δ/νση Σ.Ε.Ε. & Α.Ε.Π., Τμήμα Προστασίας Αρδευτικών Έργων)

4.6 Προτεινόμενο Πρόγραμμα Μέτρων

4.6.1. Άξονες προτεραιότητας

Συνολικά οι προτεινόμενοι άξονες προτεραιότητας για τη βελτίωση της ποιότητας των διασυνοριακών Λιμνών Μικρή Πρέσπα και Μεγάλη Πρέσπα παρουσιάζονται παρακάτω.

Γενικά

- Ενίσχυση της τριμερούς διαχείρισης μέσω της νομικής αναγνώρισης και της εθνικής οικονομικής ενίσχυσης προς τον συντονιστικό φορέα (Prespa Park Coordination Committee (PPCC)). Πιο συγκεκριμένα, εφαρμογή εθνικών χρηματοδοτήσεων και συντονισμένων τριμερών προγραμμάτων παρακολούθησης σύμφωνα με τις συστάσεις του PPCC.
- Ενίσχυση φορέων και ιδρυμάτων που είναι αρμόδια για τη διαχείριση του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα των προστατευόμενων περιοχών.
- Βελτίωση του σχεδιασμού των χρήσεων γης (ιδιαίτερα στην Αλβανία)

Άξονας προτεραιότητας 1: Μείωση της ρύπανσης από τα θρεπτικά

- Εφαρμογή του προγράμματος παρακολούθησης της ποσότητας/ποιότητας των λυμάτων και των υδατικών αποδεκτών, ώστε να γίνει ιεράρχηση των δράσεων διαχείρισης.
- Εγκατάσταση τριτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων (απομάκρυνση των θρεπτικών συστατικών) στο Ρέσεν και σύνδεση με το αποχετευτικό σύστημα.
- Εγκατάσταση προεπεξεργασίας των βιομηχανικών αποβλήτων σύμφωνα με την οδηγία 2008/1/ΕΚ στο Ρέσεν.
- Βελτιωμένη χρήση των λιπασμάτων μέσω της εισαγωγής BAPs (Best Agricultural Practices) ιδίως στην πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας.
- Εγκατάσταση συστήματος αποχέτευσης και κατασκευή μικρού σταθμού καθαρισμού στα χωριά: Krani-Arvati, Dolno Dupeni, Stenje.
- Ολοκλήρωση ή θέση σε λειτουργία των πέντε τεχνητών υγροβιοτόπων για την επεξεργασία των λυμάτων στην Ελλάδα και την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας.
- Ανάπτυξη και εγκατάσταση κατάλληλων τεχνολογιών για την

επεξεργασία των λυμάτων από αλβανικά χωριά.

Άξονας προτεραιότητας 2: Βελτίωση των ιχθυαποθεμάτων

- Μελέτη για την ολοκληρωμένη διαχείριση της αλιείας.
- Εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης των ψαριών και μέτρων για την εξασφάλιση στατιστικών στοιχείων σχετικά με τη διατήρηση των αλιευμάτων.
- Μείωση των ρύπων (θρεπτικών, οργανικών και επικίνδυνων ουσιών).
- Έρευνα για τον προσδιορισμό της ανάγκης για αλιευτικές ποσοστώσεις για τη διατήρηση αποθεμάτων.
- Μέτρα για τη μείωση της πιθανότητας εισαγωγής μη ενδμικών ψαριών.
- Εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων στην παραλίμνια ζώνη με στόχο την αύξηση των περιοχών αναπαραγωγής των αλιευμάτων.
- Εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων με στόχο την προστασία και διατήρηση του ενδημικού υποείδους πέστροφας (Salmo trutta peristericus) στο ρέμα του Αγ. Γερμανού.
- Κατασκευή περασμάτων στις αναβαθμίδες του ρύακα του Αγ. Γερμανού για τη μπράνα, το σκουμπούζι και το τσιρόνι.

Άξονας Προτεραιότητας 3: Ελαχιστοποίηση μείωσης της στάθμης του νερού στη Μεγάλη Πρέσπα

- Βελτίωση της παρακολούθησης της χρήσης/ ζήτησης του νερού στην περιοχή. Μελέτη για τον προσδιορισμό των αρδευτικών αναγκών σε κάθε χώρα με στόχο την προώθηση φιλικών προς το περιβάλλον και λιγότερο ενεργοβόρων μεθόδων άρδευσης και αποστράγγισης των εδαφών.
- Έλεγχος της γεωργίας στις καλλιεργούμενες εκτάσεις που έχουν προκύψει από την υποχώρηση της στάθμης της λίμνης.
- Μείωση της εκμετάλλευσης των νερών των λίμνών μέσω της βελτίωσης των μεθόδων άρδευσης και αποκατάστασης βλαβών.
- Αποκατάσταση του συστήματος άρδευσης της εγκατάστασης Gorica/Kallamas, στον λόφο Beli και την περιοχή Zaroskha του Εθνικού Πάρκου Πρεσπών.
- Τεχνική μελέτη και έργα για την αντικατάσταση του υφιστάμενου αρδευτικού συστήματος με σύστημα στάγδην άρδευσης.
- Εγκατάσταση ηλεκτρικού δικτύου χαμηλής τάσης για χρήση στο

σύστημα στάγδην άρδευσης (α. Προετοιμασία κυρίως προγράμματος, β. Κατασκευή μετασχηματιστών, γ. Εγκατάσταση ηλεκτρικού δικτύου χαμηλής τάσης).

Άξονας προτεραιότητας 4: Μείωση της μεταφοράς ιζημάτων

- Χημική ανάλυση των διαβρωμένων ιζημάτων για την ποσοτικοποίηση των πιθανών πηγών ρύπων.
- Πρόληψη διάβρωσης εδαφών με την εφαρμογή των BAPs για τη μείωση της διάβρωσης.
- Αντιδιαβρωτικά έργα, όπως αναδάσωση, φύτευση χλόης, βελτίωση δασών και βοσκοτόπων, κατασκευαστικά έργα, κλπ. για την αντιμετώπιση της διάβρωσης του εδάφους ιδιαίτερα στο Αλβανικό τμήμα των Πρεσπών.

Άξονας προτεραιότητας 5: Προστασία των φυσικών δασών

- Συλλογή δεδομένων σχετικά με την έκταση της υποβάθμισης των δασών στην περιοχή - ειδικά στην Αλβανία.
- Εφαρμογή ολοκληρωμένων μέτρων για το σχεδιασμό των χρήσεων γης.

Άξονας προτεραιότητας 6: Μείωση της οργανικής ρύπανσης

- Εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των λυμάτων και των ποταμών/λίμνες σχετικά με την οργανική ρύπανση (BOD και COD).
- Ιεράρχηση των έργων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων για τη μείωση των οργανικών φορτίων τόσο από αστικές όσο και βιομηχανικές πηγές
- Διασφάλιση ότι τα απόβλητα των καλλιεργειών δεν διατίθενται ακατάλληλα.

Άξονας προτεραιότητας 7: Μείωση της ρύπανσης από επικίνδυνες ουσίες

- Θα πρέπει να καταρτιστεί κατάλογος των επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται και αποθηκεύονται στη Λεκάνη των Πρεσπών.
- Οι αγρότες θα πρέπει να ενθαρρυνθούν να υιοθετήσουν τις BAPs

σε σχέση με τη χρήση φυτοφαρμάκων / ζιζανιοκτόνων.

- Απαγορευμένες επικίνδυνες ουσίες πρέπει να απομακρύνονται από τα αγροκτήματα και να αποτίθενται κατάλληλα.
- Θα πρέπει να εισαχθεί πρόγραμμα παρακολούθησης των επικίνδυνων ουσιών σε όλη τη λεκάνη της λίμνης Πρέσπας.

4.6.2 Κατηγοριοποίηση Μέτρων με βάση την Οδηγία 2000/60

Στη συνέχεια αναλύεται η κατηγοριοποίηση των μέτρων με βάση την Οδηγία πλαίσιο 2000/60 και παρουσιάζεται το προτεινόμενο πρόγραμμα μέτρων για το τμήμα της ελληνικής επικράτειας.

Σύμφωνα με την παρ. 1 του Άρθρου 11 (Πρόγραμμα Μέτρων) της Οδηγίας πλαίσιο 2000/60: *«Κάθε κράτος μέλος μεριμνά για τη θέσπιση, για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού ή για το τμήμα διεθνούς περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού που ευρίσκεται εντός της επικράτειάς του, προγράμματος μέτρων, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των αναλύσεων που απαιτούνται δυνάμει του άρθρου 5 (*Χαρακτηριστικά της περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, επισκόπηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος*), προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που καθορίζονται δυνάμει του άρθρου 4 (*Περιβαλλοντικοί Στόχοι). *Τα εν λόγω προγράμματα μέτρων μπορούν να αναφέρονται σε μέτρα που προκύπτουν από νομοθεσία, η οποία έχει θεσπισθεί σε εθνικό επίπεδο, και καλύπτουν το σύνολο της επικράτειας κράτους μέλους. Κατά περίπτωση, ένα κράτος μέλος μπορεί να θεσπίζει μέτρα που ισχύουν για όλες τις περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού ή/και τα τμήματα διεθνών περιοχών λεκάνης απορροής ποταμού που ευρίσκονται στην επικράτειά του.»*

Έτσι, κάθε πρόγραμμα μέτρων περιλαμβάνει τα «βασικά» μέτρα και, όπου απαιτείται, «συμπληρωματικά» μέτρα.

ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Τα βασικά μέτρα αφορούν σε προληπτικές ενέργειες και εφαρμόζονται «οριζόντια» σε όλα τα υδατικά συστήματα (ΥΣ) του Υδατικού διαμερίσματος και αποτελούν τις στοιχειώδεις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται προκειμένου να επιτευχθούν οι Περιβαλλοντικοί Στόχοι του

Άρθρου 4 της Οδηγίας. Τα βασικά μέτρα διακρίνονται σε δύο ομάδες:

1. Η πρώτη ομάδα αφορά σε μέτρα που απαιτούνται δυνάμει της νομοθεσίας που προσδιορίζεται στο άρθρο 10 και στο τμήμα Α του παραρτήματος VI της Οδηγίας για την προστασία των υδάτων (σύμφωνα με το άρθρο 11(3) της Οδηγίας). Στον Πίνακα 4.29 παρουσιάζονται οι σχετικές δράσεις από την εφαρμογή της κοινοτικής νομοθεσίας και της αντίστοιχης εθνικής και αφορούν το σύνολο της ελληνικής επικράτειας (Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών, 2013). Επιπλέον, στην ίδια κατηγορία εντάσσονται μέτρα σε συμφωνία με τις ακόλουθες Οδηγίες, μεταγενέστερες της 2000/60/ΕΚ: Οδηγία για την προστασία των υπογείων υδάτων (2006/118/ΕΚ). Οδηγία για τις ουσίες προτεραιότητας (2008/105/ΕΚ). Οδηγία 2006/11/ΕΚ για τη ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες. Τα Βασικά Μέτρα που αφορούν στις παραπάνω οδηγίες είναι (εξ ορισμού) η ίδια η εφαρμογή τους.

Πίνακας 4.29: Δράσεις από εφαρμογή κοινοτικής νομοθεσίας(Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών, 2013)

ΔΡΑΣΗ	**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΟΔΗΓΙΑΣ**
Συνέχιση Παρακολούθησης της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης σύμφωνα με την Οδηγία 2006/7/ΕΚ	Υδατα Κολύμβησης (Οδηγίες 76/160/ΕΟΚ, 2006/7/ΕΚ)
Κατάρτιση /θεσμοθέτηση Σχεδίων Διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών του δικτύου Natura 2000 που εξαρτώνται άμεσα από το νερό, με ειδική αναφορά σε θέματα διαχείρισης νερών	Περιοχές Natura 2000 (Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ, 2009/47/ΕΚ)
Παρακολούθηση/αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των εξαρτώμενων από το νερό οικοτόπων και ειδών στις περιοχές του δικτύου Natura 2000	
Σχεδιασμός τυχόν νέων μέτρων (λαμβάνοντας υπόψη την αξιολόγηση και σε συσχέτιση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα της ταξινόμησης και τις πιέσεις των Υ.Σ.)	
Υλοποίηση Σχεδίων Ασφάλειας Νερού σε Μεγάλες ΔΕΥΑ διασφάλιση της δημόσιας υγείας και την υιοθέτηση και εφαρμογή ορθών πρακτικών στο δίκτυο διανομής του πόσιμου νερού	Πόσιμο Νερό (Οδηγίες 80/778/ΕΟΚ, 98/83/ΕΚ)
Προβλέψεις προστασίας ΥΣ στις υπό έκδοση προδιαγραφές των ΜΠΕ	Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από εργα/ Δραστηριότητες (Οδηγίες 85/337/ΕΟΚ - 97/11/ΕΚ)
Γνωμοδότηση Φορέων Διαχείρισης σχετικά με έργα και δραστηριότητες σε προστατευόμενες περιοχές	
Πρόσθετοι περιορισμοί για την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων\ δραστηριοτήτων στις ζώνες προστασίας πόσιμου νερού	
Ενδυνάμωση του μηχανισμού επιθεώρησης των εγκαταστάσεων IPPC από τις αρμόδιες αρχές	

Συμπλήρωση – επικαιροποίηση του μητρώου βιομηχανικών μονάδων.	
Ενσωμάτωση οδηγίας 2008/1/ΕΚ	
Ολοκλήρωση έργων συλλογής και επεξεργασίας αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις IPPC	
Αγροπεριβαλλοντικά μέτρα	Προστασία από Νιτροορρύπανση (Οδηγία 91/676/ΕΟΚ)
Θέσπιση οικονομικών κινήτρων για τον εκσυγχρονισμό και τη βελτίωση των υποδομών κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων εντός της ΕΝΖ που σχετίζονται με την επεξεργασία των κτηνοτροφικών αποβλήτων.	
Συστηματική παρακολούθηση των επιπέδων των νιτρικών στα ΥΣ που έχουν καθορισθεί ως σώματα που υφίστανται η ενδέχεται να υποστούν	
Ορθολογική χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων	Προϊόντα Φυτοπροστασίας (Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 – Οδηγία 91/414/ΕΟΚ)
Ολοκλήρωση των Εξωτερικών Σχεδίων Αντιμετώπισης Τεχνολογικών Ατυχημάτων Μεγάλης Έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ) από τις Περιφέρειες και τις Περιφερειακές Ενότητες	Μεγάλα Ατυχήματα (Seveso) (Οδηγία 96/82/ΕΚ)
Επικαιροποίηση των σχετικών εκθέσεων και εσωτερικών σχεδίων των εγκαταστάσεων SEVESO.	
Ενδυνάμωση του μηχανισμού επιθεώρησης των εγκαταστάσεων SEVESO από τις αρμόδιες αρχές	
Τήρηση αρχείου-μητρώου εγκαταστάσεων που εντάσσονται στις οδηγίες IPPC και SEVESO	
Προώθηση και υλοποίηση έργων διαχείρισης και ασφαλούς διάθεσης ιλύος	Ιλύς σταθμών καθαρισμού (Οδηγία 86/278/ΕΟΚ)
Διάθεση του σταθεροποιημένου πλεονάσματος βιομάζας από εγκαταστάσεις επεξεργασίας δημοτικών αποβλήτων σε δάση και δασικές εκτάσεις	
Διάθεση επεξεργασμένης ιλύος σε γεωργική γη	
Κατάρτιση Κ.Υ.Α. σχετικά με μέτρα, όρους και διαδικασίες για τη χρησιμοποίηση της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων καθώς και ορισμένων υγρών αποβλήτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 86/278/ΕΟΚ και σε αντικατάσταση της Κ.Υ.Α. 80568/4225/1991 και προώθηση δράσεων σχετικών με την ασφαλή διάθεση της επεξεργασμένης ιλύος.	
Ολοκλήρωση των δράσεων που εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας (Συμπλήρωση καταλόγου των ευαίσθητων περιοχών, Ολοκλήρωση απαιτούμενων έργων συλλογής και επεξεργασίας).	Επεξεργασία αστικών λυμάτων (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ)
Αναμόρφωση του δικτύου παρακολούθησης των ΥΥΣ σύμφωνα με την τελική οριοθέτησή τους και την ποιοτική και ποσοτική τους κατάσταση	Προστασία Υπόγειων Υδάτων από τη Ρύπανση και την Υποβάθμιση (Οδηγία 2006/118/ΕΚ)

2. Η δεύτερη ομάδα βασικών μέτρων αφορά σε μέτρα που προκύπτουν από την υποχρέωση εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και ειδικότερα, όπως προσδιορίζονται στο Άρθρο 11(3β÷3ιβ) σε μέτρα που εμπίπτουν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Μέτρα για εφαρμογή αρχής ανάκτησης του κόστους (Άρθρο 9)
- Μέτρα προαγωγής μιας αποτελεσματικής και βιώσιμης χρήσης ύδατος προκειμένου να μην διακυβεύεται η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων (Άρθρο 4)
- Μέτρα διαφύλαξης της ποιότητας του πόσιμου ύδατος για να μειωθεί η απαιτούμενη επεξεργασία για την παραγωγή του (Άρθρο 7)
- Ελέγχους σχετικά με τις απολήψεις και την ταμίευση γλυκέων υδάτων συμπεριλαμβανομένων αδειοδοτήσεων, κατάρτισης μητρώου κ.α.
- Ελέγχους σχετικά με την τεχνική ανατροφοδότηση των συστημάτων υπόγειων υδάτων αδειοδοτήσεων, μόνο ως προς το αν η προέλευση των υδάτων θέτει σε κίνδυνο την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων
- Μέτρα και ελέγχους για τις σημειακές πηγές απορρίψεων που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση (Άρθρα 10, 16)
- Μέτρα και ελέγχους για τις διάχυτες πηγές απορρίψεων που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση.
- Μέτρα και ελέγχους ως προς τις υδρομορφολογικές συνθήκες των ΤΥΣ και ΙΤΥΣ σε σχέση με την επίτευξη της απαιτούμενης ΚΟΔ (Άρθρο 5,Παράρτημα 2)
- Απαγόρευση των απορρίψεων ρύπων, απευθείας στα υπόγεια ύδατα, με επιφυλάξεις.
- Μέτρα για την εξάλειψη της ρύπανσης επιφανειακών υδάτων από τις ουσίες προτεραιότητας και την προοδευτική μείωση της ρύπανσης από άλλες ουσίες (Άρθρο 16)
- Μέτρα πρόληψης της σημαντικής διαρροής ρύπων από τεχνικές εγκαταστάσεις και για την πρόληψη ή/και τη μείωση των επιπτώσεων των επεισοδίων ρύπανσης λόγω ατυχήματος.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Σε συγκεκριμένα ΥΣ τα οποία, ακόμη και μετά από την εφαρμογή των βασικών μέτρων, κινδυνεύουν να μην επιτύχουν τους Περιβαλλοντικούς Στόχους εφαρμόζονται επιπλέον των βασικών τα συμπληρωματικά μέτρα. Τα συμπληρωματικά μέτρα, σύμφωνα με το μέρος Β του παραρτήματος VI της Οδηγίας, ενδεικτικά και όχι αποκλειστικά είναι:

- νομοθετικά μέτρα
- διοικητικά μέτρα
- οικονομικά ή φορολογικά μέτρα
- περιβαλλοντικές συμφωνίες μετά από διαπραγμάτευση
- έλεγχοι εκπομπής
- κώδικες ορθών πρακτικών
- ανασύσταση και αποκατάσταση περιοχών υγροτόπων
- έλεγχος απολήψεων, ιδίως προς την κατεύθυνση αντιμετώπισης υπεραντλήσεων
- μέτρα διαχείρισης της ζήτησης, μεταξύ άλλων προώθηση της προσαρμοσμένης γεωργικής παραγωγής, όπως π.χ. καλλιεργειών χαμηλών απαιτήσεων σε νερό, σε περιοχές που υποφέρουν από ανομβρία
- μέτρα αποτελεσματικότητας και επαναχρησιμοποίησης, μεταξύ άλλων προώθηση τεχνολογιών αποτελεσματικής χρήσης ύδατος στη βιομηχανία και αρδευτικές τεχνικές εξοικονόμησης ύδατος
- έργα δομικών κατασκευών, τα οποία εξετάζονται σε συνδυασμό με τα προγραμματιζόμενα έργα στην Υπολεκάνη Πρεσπών
- εγκαταστάσεις αφαλάτωσης
- έργα αποκατάστασης υφιστάμενων υποδομών, ιδίως έργα βελτίωσης υποδομών συλλογής, αποθήκευσης και μεταφοράς / διανομής νερού για ύδρευση ή άρδευση, με σκοπό τη μείωση των απωλειών και τη βελτίωση της ποιότητας των υδάτων
- τεχνητή επαναπλήρωση υδροφόρων στρωμάτων
- εκπαιδευτικά έργα
- έργα έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης
- λοιπά σχετικά μέτρα

4.6.3 Προτεινόμενο Πρόγραμμα Βασικών Μέτρων

Από τον κατάλογο των Βασικών Μέτρων που έχουν προταθεί για όλη την επικράτεια, κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60, παρατίθενται στη συνέχεια τα προτεινόμενα βασικά μέτρα για τα ΥΣ της Μικρής Πρέσπας και της Μεγάλης Πρέσπας (Πίνακας 4.30).

Πίνακας 4.30: Πίνακας Βασικών Μέτρων –Υπολεκάνης Πρεσπών

ΟΝΟΜΑ ΜΕΤΡΟΥ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΡΟΥ**
Αποκατάσταση/ Ενίσχυση υφιστάμενου δικτύου ύδρευσης	Αποκατάσταση παλαιών φθαρμένων αγωγών ύδρευσης και ενίσχυση του εξωτερικού υδραγωγείου ύδρευσης για την κάλυψη αυξημένης ζήτησης σε υδρευτικές ανάγκες.
Περιορισμός των απωλειών στα συλλογικά δίκτυα άρδευσης	1) βελτιστοποίηση του προγράμματος άρδευσης με συνεργασία ΤΟΕΒ – καλλιεργητών ώστε να αποφεύγεται το πότισμα κατά τις ώρες της ημέρας με πολύ υψηλή θερμοκρασία (πρόγραμμα άρδευσης) 2) Συντήρηση των έργων μεταφοράς νερού (με φροντίδα της Περιφέρειας)
Εξορθολογισμός του θεσμικού πλαισίου λειτουργίας φορέων διαχείρισης συλλογικών δικτύων άρδευσης	Διαμόρφωση προτάσεων (σύσταση ειδικής ομάδας εργασίας με εκπροσώπους όλων των εμπλεκόμενων θεσμικών φορέων) και θεσμικών τροποποιήσεων σχετικών με την αναβάθμιση της λειτουργίας των ΤΟΕΒ/ΓΟΕΒ, έτσι ώστε να βελτιωθεί ουσιαστικά η διαχείριση του αρδευτικού νερού.
Ενίσχυση αποδοτικών μεθόδων άρδευσης καλλιεργειών και αύξηση των δεκτικών σε αυτές καλλιεργειών	Αναζήτηση κινήτρων για την ενίσχυση των αποδοτικών μεθόδων άρδευσης καλλιεργειών που περιορίζουν τις ποσότητες αρδευτικού νερού. Ενδεικτικά οι μικροαρδεύσεις, που μπορούν να έχουν εφαρμογή στο σύνολο των αρδευόμενων δενδρωδών καλλιεργειών και σε άλλες δεκτικές τέτοιων μεθόδων άρδευσης καλλιέργειες, όπως λαχανικά, κηπευτικά, μποστανικά κλπ. Για την καλύτερη απόδοση του μέτρου να δοθούν κίνητρα (οικονομικά) για την αύξηση των εκτάσεων τέτοιων καλλιεργειών.
Εγχειρίδιο τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής μεθόδων επαναχρησιμο-ποίησης	Σύνταξη εγχειριδίου τεχνικών προδιαγραφών εφαρμογής των μεθόδων επαναχρησιμοποίησης είτε μέσω άρδευσης είτε μέσω τεχνητού εμπλουτισμού (ΚΥΑ 145116/8.3.2011, ΦΕΚ 354Β). ***Στην Παρούσα φάση δεν υπάρχουν ΕΕΛ που να λειτουργούν και να έχουν εκροή για επαναχρησιμοποίηση***

Μέτρα για έλεγχο τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειων Υ.Σ	
Ενιαίο Μητρώο περιοχών διάθεσης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, είτε μέσω άρδευσης είτε μέσω τεχνητού εμπλουτισμού	Δημιουργία μητρώου περιοχών διάθεσης, το οποίο θα περιλαμβάνει τα στοιχεία του φορέα υλοποίησης του έργου διάθεσης, τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, το ΥΣ που αφορά καθώς επίσης τα τυχόν συμπληρωματικά μέτρα παρακολούθησης που έχουν τεθεί και στοιχεία μετρήσεων παρακολούθησης που ενδέχεται να έχουν ζητηθεί κατά τη διαδικασία αδειοδότησης και διατίθενται στην Δ/νση Υδάτων, ώστε να γίνει διευκόλυνση/εξορθολογισμός των απαραίτητων προβλεπόμενων ελέγχων ***Στην Παρούσα φάση δεν υπάρχουν ΕΕΛ που να λειτουργούν και να έχουν εκροή για επαναχρησιμοποίηση ή εμπλουτισμό.***

Μέτρα ελέγχου απόληψης επιφανειακού και υπόγειου νερού	
Μέτρηση και καταγραφή απολήψεων επιφανειακού και υπόγειου νερού	Μέτρηση και καταγραφή απολήψεων επιφανειακού και υπόγειου νερού (γεωτρήσεις, πηγές που έχουν υδρομαστευτεί και πηγάδια με άντληση) για ύδρευση, άρδευση και λοιπές χρήσεις από μεγάλους καταναλωτές (απολήψεις άνω των 10 m3/ημέρα, π.χ. ΔΕΥΑ, Δήμους, φορείς συλλογικής άρδευσης, ιδιώτες). Περιλαμβάνει την τοποθέτηση ή/και τον εκσυγχρονισμό υφιστάμενου εξοπλισμού καταγραφής των απολήψεων (υδρόμετρα, σταθμηγράφους κλπ) στα σημεία απόληψης επιφανειακών και υπογείων υδάτων και προσδιορίζεται στην άδεια χρήσης νερού. Ο φορέας εκμετάλλευσης που επομίζεται και το κόστος του εξοπλισμού, θα δηλώσει την έναρξη λειτουργίας του μετρητικού εξοπλισμού και θα αποστέλλει τις μετρήσεις το πρώτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου κάθε έτους στη Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης. Εξέταση κινήτρων εφαρμογής του μέτρου.
Καθορισμός κριτηρίων για τον προσδιορισμό ορίων συνολικών απολήψεων ανά ΥΣ	Διερεύνηση δυνατότητας καθορισμού μεθοδολογίας και κριτηρίων για τον προσδιορισμό της περιβαλλοντικής παροχής κατάντη σημαντικών έργων υδροληψίας με βάση τα αποτελέσματα του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της κατάστασης των ΥΣ της χώρας και με στόχο την κατάρτιση συγκεκριμένων προδιαγραφών.
Επικαιροποίηση των κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων αρδευτικού νερού	Επικαιροποίηση της απόφασης Φ16/6631/1989 λαμβάνοντας υπόψη τα μετεωρολογικά και εδαφολογικά δεδομένα από το 1989 και μετά, και λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις του Σχεδίου Διαχείρισης. Σύμφωνα με την Απόφαση καθορίσθηκαν τα κατώτατα και τα ανώτατα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων αρδευτικού νερού για την ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων στην άρδευση ανά κατηγορία καλλιεργειών και ανά Υδατικό Διαμέρισμα. Τα όρια αυτά έχουν υπολογισθεί ανά μήνα για την περίοδο Απριλίου – Σεπτεμβρίου και ισχύουν και αθροιστικά (μέθοδος Blanney – Gridle).

Ενιαίο μητρώο αδειοδοτημένων απολήψεων νερού (άδειες χρήσης νερού)	Ενιαιοποίηση του τρόπου καταχώρησης των βασικών στοιχείων που συλλέγονται από τις Δ/νσεις Υδάτων κατά την ΄΄Έκδοση των Αδειών Χρήσης Νερού (θέση υδροληψίας, ποσότητες που λαμβάνονται και το ΥΣ που αφορούν, στοιχεία των υπευθύνων). Οι πληροφορίες που θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο μητρώο θα καθοριστούν από την ΕΓΥ σε συνεργασία με τις Δ/νσεις Υδάτων. Διευκόλυνση/εξορθολογισμός των απαραίτητων προβλεπόμενων ελέγχων
Μέτρα για σημειακές πηγές	
Θεσμοθέτηση/ καθορισμός ορίων εκπομπής ρύπων σε επίπεδο Λεκάνης απορροής για τις ουσίες προτεραιότητας και άλλους ρύπους	Καθορισμός ορίων εκπομπής για τις ουσίες προτεραιότητας και άλλους ρύπους που επηρεάζουν τα επιφανειακά ύδατα και θεσπίζονται με την ΚΥΑ 51354/2641/Ε103/2010 καθώς επίσης και για τις ΦΣΧ παραμέτρους σε σχέση με τους ποιοτικούς στόχους που καθορίζονται στα Σχέδια Διαχείρισης. Κατά τον ορισμό των οριακών τιμών εκπομπών ανάμεσα σε άλλα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη «*η αραίωση που επιτυγχάνεται κατά τη θερινή περίοδο από την ελάχιστη παροχή του ποταμού και τις μέγιστες παροχές των υγρών αποβλήτων από τις διάφορες βιομηχανικές και λοιπές δραστηριότητες*»
	Οι Οριακές Τιμές Εκπομπών θα αποτελούν μέγιστες τιμές τις οποίες θα πρέπει να ικανοποιούν σε κάθε περίπτωση τα υγρά απόβλητα των βιομηχανικών και λοιπών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται εντός της λεκάνης απορροής.
Κατάρτιση μητρώου πηγών ρύπανσης (εκπομπές, απορρίψεις και διαρροές)	Κατάρτιση (από τις Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών) για κάθε λεκάνη απορροής, κατάλογο συμπεριλαμβανομένων τυχόν χαρτών, των εκπομπών, απορρίψεων και διαρροών για όλες τις ουσίες προτεραιότητας και όλους τους ρύπους που εκτίθενται στο μέρος Α του παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 51354/2641/Ε103, συμπεριλαμβανομένων των συγκεντρώσεών τους στα ιζήματα και τους ζώντες οργανισμούς, κατά περίπτωση (σύμφωνα με το άρθρο 5 της ΚΥΑ) ○ Στο μητρώο αυτό καταχωρούνται οι δυνητικές πηγές ρύπανσης και το ίδιο αποτελεί τη βάση για την κατάρτιση σχεδίου δράσης μείωσης των ανωτέρω ουσιών. ○ Διερεύνηση αν οι υπερβάσεις συγκεντρώσεων ουσιών οφείλονται σε ανθρωπογενή αίτια ή σε φυσικές διεργασίες. ○ Επιπλέον το μητρώο θα συνδράμει τις αδειοδοτούσες αρχές να εντοπίσει το σύνολο των υπόχρεων εγκαταστάσεων και να προχωρήσει στην τροποποίηση όπου είναι απαραίτητο των περιβαλλοντικών αδειών και λοιπών σχετικών απαιτήσεων που απορρέουν από τη νομοθεσία.
Δημιουργία θεσμικού πλαισίου αδειοδότησης βυτιοφόρων οχημάτων μεταφοράς λυμάτων	Το υφιστάμενο νομοθετικό πλαίσιο, δεν προβλέπει την υποχρέωση λήψης άδειας για την εκτέλεση εργασιών συλλογής και μεταφοράς αστικών λυμάτων, με αποτέλεσμα να γίνεται μη ελεγχόμενη διαχείριση και ανεξέλεγκτη απόρριψη αστικών λυμάτων που μεταφέρονται από βυτιοφόρα σε υδάτινους αποδέκτες, χωματερές, χωράφια κτλ. Δημιουργία κονονιστικού πλαισίου αδειοδότησης των βυτιοφόρων μεταφοράς λυμάτων το οποίο θα καθορίζει ειδικά μέτρα για τον εντοπισμό και έλεγχο των βυτιοφόρων (ηλεκτρονική παρακολούθηση, μητρώο, επιβεβαίωση διάθεσης των μεταφερόμενων λυμάτων σε ΕΕΛ, πρόστιμα)

Σχεδιασμος κεντρικών μονάδων επεξεργασίας γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων	Εκπόνηση οικονομοτεχνικών μελετών και μελετών σκοπιμότητας ανά Περιφερειακή Ενότητα για τη διερεύνηση βιωσιμότητας κεντρικών μονάδων επεξεργασίας γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων και χωροθέτησής τους, δρομολόγηση κατασκευής τους.
Μέτρα για διάχυτες πηγές	
Σταδιακή, επιλεκτική μετατροπή συμβατικών καλλιεργειών σε βιολογικές	Τεχνική και επιστημονική υποστήριξη παραγωγών για τη μετατροπή συμβατικών καλλιεργητικών τεχνικών σε βιολογικές (κατά προτεραιότητα στις ευπρόσβλητες περιοχές της 91/676/ΕΟΚ).
Ανάπτυξη εργαλείων για την Ορθολογική Χρήση Λιπασμάτων και Νερού	Ανάπτυξη εργαλείων για τον καθορισμό λιπαντικής αγωγής κατά το πρόγραμμα «Καταγραφή των Θρεπτικών Στοιχείων, των Βαρέων Μέταλλων και των Υδροδυναμικών Ιδιοτήτων των Εδαφών για την Ορθολογική Χρήση Λιπασμάτων και Νερού και Παραγωγή Προϊόντων Ασφάλειας» της Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας.
Εκσυγχρονισμός θεσμικού πλαισίου διαχείρισης ιλύος από ΕΕΛ	Για την αγροτική επαναχρησιμοποίηση της ιλύος (Οδηγία 86/278/ΕΚ που εντάχθηκε μέσω της ΚΥΑ 80568/4225/91-τροποποίηση με την ΚΥΑ 114218/97), από τον Ιανουάριο του 2012 ολοκληρώθηκε η δημόσια διαβούλευση και έχει συνταχθεί το Σχέδιο της ΚΥΑ με τίτλο «*Μέτρα, όροι και διαδικασίες για τη χρησιμοποίηση της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων καθώς και ορισμένων υγρών αποβλήτων, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 86/278/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων*». Το σχέδιο ΚΥΑ εκσυγχρονίζει και επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής της προηγούμενης ΚΥΑ και στοχεύει στη μεγιστοποίηση της αξιοποίησης της ιλύος και συγκεκριμένα στην αύξηση των δυνατοτήτων χρησιμοποίησης της ιλύος με τη μορφή εδαφοβελτιωτικού στη γεωργία, τη δασοπονία, το αστικό και περιαστικό πράσινο και τις αναπλάσεις χώρων και τη μείωση των ποσοτήτων που διατίθενται σε ΧΥΤΑ. ***Στην Παρούσα φάση δεν υπάρχουν ΕΕΛ που να λειτουργούν και να έχουν ιλύ για αγροτική επαναχρησιμοποίηση.***

Μέτρα ώστε οι υδρομορφολογικές συνθήκες να μη διακινδυνευσουν την επιτευξη ΚΟΔ	
Εκπόνηση μελέτης με σκοπό την κατάρτιση κατώτατης στάθμης λιμνών	Εκπόνηση μελέτης για τα λιμναία ΥΣ που προκειμένου να οριστεί κατώτατη στάθμη τους, λαμβάνοντας υπόψη: ○ περιοδικές μεταβολές της ζώνης αποξήρανσης και επαναπλημμύρισης που απαιτούνται για τη διαβίωση υδρόβιων οργανισμών, παρόχθιας βλάστησης και πανίδας. ○ απαιτήσεις σε αποθήκευση νερού, το οποίο προορίζεται για χρήσεις (λαμβάνοντας υπόψη και την εξασφάλιση αποθεμάτων ασφαλείας για χρήση σε περίοδο ξηρασίας) ○ η διασφάλιση των επιθυμητών χρήσεων στην παρόχθια ζώνη. ○ η αποφυγή δημιουργίας στη ζώνη επάλλαξης σηπτικών συνθηκών ή ανάπτυξη εντόμων. Επίσης, θα αντιμετωπίζει τα εξής: ○ πληρέστερη και ταχύτερη δυνατή αποστράγγιση της ζώνης επάλλαξης κατά τις περιοδικές μεταβολές στάθμης ○ μη υποβιβασμός της στάθμης χαμηλότερα από την κατωτάτη στάθμη. ○ η κατά το δυνατόν συντομότερη ανάκαμψη της λίμνης σε περίπτωση που η στάθμη της υποβιβαστεί κάτω από την κατωτάτη.
Μέτρα για αποφυγή επεισοδίων ρύπανσης οφειλόμενα σε ατυχήματα/ακραία φυσικά φαινόμενα	
Σχεδιασμός και εφαρμογή κεντρικού συστήματος ειδοποίησης και διαχείρισης της ρύπανσης από ατυχήματα/ φυσικά φαινόμενα	Δημιουργία κεντρικού συστήματος ελέγχου (τηλεειδοποίηση σε περίπτωση αστοχίας έργων, π.χ. ΕΕΛ, εγκατάσταση επεξεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων, ΧΥΤΑ, κτλ) σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος υπό την ευθύνη της Διεύθυνσης Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης σε συνεργασία με την περιφερειακή διοικητική μονάδα της Πολιτικής Προστασίας, στο οποίο θα αναφέρουν οι φορείς διαχείρισης των έργων.

4.6.4 Προτεινόμενο Πρόγραμμα Συμπληρωματικών Μέτρων

Τα υδατικά συστήματα των λιμνών Μικρή Πρέσπα και Μεγάλη Πρέσπα δεν αναμένεται να επιτύχουν την καλή κατάσταση με την εφαρμογή μόνο των βασικών μέτρων και επομένως απαιτείται η εφαρμογή και συμπληρωματικών μέτρων.

Καταρχήν στα συμπληρωματικά μέτρα περιλαμβάνονται και συμπληρωματικά μέτρα οριζόντιας εφαρμογής των παρακάτω κατηγοριών:

α) οικονομικά ή φορολογικά μέτρα (εφαρμογή στην γεωγραφική περιοχή του Υδατικού διαμερίσματος

β) εκπαιδευτικά έργα (παρότι στοχεύουν αρχικά στην αντιμετώπιση ενός

συγκεκριμένου προβλήματος σε συγκεκριμένα ΥΣ η θετική επιρροή από την εφαρμογή τους αναμένεται να είναι ευρύτερη)

γ) Έργα έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης (π.χ. εδαφολογικές μελέτες προτιμάται η οριζόντια εφαρμογή τους για την πιο άμεση αποτελεσματικότητά τους, π.χ. σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας)

Στον Πίνακα 4.31 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα προτεινόμενα συμπληρωματικά μέτρα οριζόντιας εφαρμογής με εφαρμογή στις υπο έρευνα Λίμνες.

Πίνακας 4.31: Πίνακας Συμπληρωματικών Μέτρων οριζόντιας εφαρμογής

ΟΝΟΜΑ ΜΕΤΡΟΥ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΡΟΥ**
Οικονομικά ή φορολογικά μέτρα	
Αναμόρφωση λογιστικών συστημάτων παρόχων νερού	Διαμόρφωση και εφαρμογή ενιαίου και ομοιογενούς τρόπου υπολογισμού και καταγραφής του κόστους του νερού (συμπεριλαμβανομένου του περιβαλλοντικού κόστους) ύδρευσης από τους παρόχους νερού, και ετήσια δημοσιοποίηση του κόστους, με στόχο την ευαισθητοποίηση του κοινού και την ενίσχυση της αξιοπιστίας εκτίμησής του.
Εκπαιδευτικά έργα	
Ενίσχυση Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Περιφερειακών Ενοτήτων	Προτείνεται η συνέχεια των ήδη υλοποιούμενων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καθώς και η οργάνωση και υλοποίηση νέων από τα Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Π.Ε, με στόχο την ενημέρωση, επιμόρφωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης σε σχέση με την διαχείριση των υδάτων και τα υδατικά συστήματα, μέσα από δραστηριότητες και βιωματικές εμπειρίες.
Δράσεις εκπαιδευτικού χαρακτήρα για τη προώθηση της ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων.	Πραγματοποίηση ημερίδων και επιμορφωτικών σεμιναρίων για την ευαισθητοποίηση του κοινού σε σχέση με την αποδοτική χρήση του νερού, τη χρήση του ανακυκλωμένου νερού, την αποτροπή της ρύπανσης που προκαλείται από διάφορες δραστηριότητες. Ενίσχυση εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, ώστε να αναπτυχθούν στάσεις και συμμετοχικές συμπεριφορές προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης. Δημιουργία διαδραστικών εφαρμογών ορθών πρακτικών χρήσης σε ηλεκτρονική πλατφόρμα (και χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης) με στόχο την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του ευρύτερου καταναλωτικού κοινού. Προώθηση της περιβαλλοντικής έρευνας και σύνδεση με επιστημονικά ιδρύματα.
Έργα έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης	
Εκπόνηση Εδαφολογικής μελέτης Π.Ε. Φλώρινας, Γρεβενών, Καστοριάς	Συγκέντρωση όλων των εδαφολογικών μελετών που έχουν εκπονηθεί στα πλαίσια κατασκευής εγγειοβελτιωτικών έργων, εκπόνηση εδαφολογικών μελετών για όλες τις καλλιεργούμενες εκτάσεις του διαμερίσματος και δημιουργία βάσης δεδομένων, στην οποία θα έχουν πρόσβαση γεωτεχνικοί του δημοσίου και ιδιώτες καθώς και κάθε αρμόδιος κρατικός φορέα που έχει την ευθύνη παροχής στοιχείων προς τρίτους (Ε.Ε. κλπ). Ωφέλειες εφαρμογής θα είναι η ορθολογική χρήση λιπασμάτων και αρδευτικού νερού.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται (Πίνακας 4.32) στοχευμένα συμπληρωματικά μέτρα για τη βελτίωση της κατάστασης των Λιμνών, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα από την ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεών τους στα Συστήματα, καθώς και τα αποτελέσματα ταξινόμησης της κατάστασης των συστημάτων. Ένα από τα Συμπληρωματικά Μέτρα είναι η οριοθέτηση του ρέματος Αγίου Γερμανού στοχεύοντας στη διασφάλιση του ποταμού από μελλοντικές υδρομορφολογικές αλλοιώσεις και στη διατήρηση των φυσικών του χαρακτηριστικών, που σχετίζεται με την κατάσταση των λιμνών.

Πίνακας 4.32: Πίνακας Συμπληρωματικών Μέτρων για τη διατήρηση ή τη βελτίωση της κατάστασης της Μικρής Πρέσπας και της Μεγάλης Πρέσπας

ΜΕΤΡΟ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΤΡΟΥ**
Έλεγχος απολήψεων, ιδίως προς την κατεύθυνση αντιμετώπισης υπεραντλήσεων	
Μελέτη αρδευτικού δικτύου Πρεσπών	Μελέτη για την μετατροπή του υφιστάμενου ανοιχτού δικτύου άρδευσης (16.500 στρέμματα) σε κλειστό αρδευτικό δίκτυο (δίκτυο στάγδην άρδευσης), ανατολικά της Μικρής λίμνης Πρεσπών. (Η μελέτη βρίσκεται σε εξέλιξη) Ωφέλη: •Μείωση εισροών στη Μικρή Πρέσπα •Αυξημένα ρυπαντικά φορτία γεωργικής προέλευσης
	•Μείωση κατανάλωσης υδατικών πόρων •Μείωση διάβρωσης των εδαφών •Μείωση κατανάλωσης ενέργειας και επομένως οικονομικής επιβάρυνση των παραγωγών
Εκπαιδευτικά έργα	
Συμβουλευτικές παροχές βελτίωσης των αγροτικών πρακτικών εφαρμογής	Πρόγραμμα δράσεων και ενεργειών για την εκπαίδευση του αγροτικού πληθυσμού στη διαχείριση του αρδευτικού νερού και την εφαρμογή των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Απαιτείται καλύτερος σχεδιασμός της επικοινωνίας μεταξύ των αρμοδίων φορέων διαχείρισης, ειδικών σε θέματα άρδευσης, λίπανσης και φυτοπροστασίας και των αγροτών, με την διοργάνωση τακτικών εκπαιδευτικών ημερίδων/σεμιναρίων. Σε αυτά θα δίδονται εκλαϊκευμένες κατευθύνσεις στους παραγωγούς, καθώς τα κείμενα των κατευθυντήριων νομοθετημάτων πολλές φορές γίνονται δύσκολα αντιληπτά λόγω του όγκου των κειμένων και των ειδικών όρων που αναφέρονται, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει επιτυχία στην εφαρμογή τους.
Λοιπά σχετικά μέτρα	
Διερεύνηση των αιτιών υπέρβασης ορίων χημικών ουσιών στις λίμνες	Διερεύνηση ως προς τις μετρήσεις και τα αίτια των καταγεγραμμένων υπερβάσεων χημικών ουσιών (ειδικότερα φώσφορος, ενώσεις αζώτου, μολυβδένιο, χαλκός, νικέλιο κ.α.) προκειμένου να γίνει πιο σαφής η σύνδεση πίεσης - κατάστασης - μέτρου αντιμετώπισης.π.χ.: ○ τυχόν φυσικές διεργασίες παραγωγής του κάθε ρύπου από γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής (Γεωχημικής – Υδρογεωλογικής μελέτη), ○ η συμβολή των ρύπων του ιζήματος της λίμνης (μελέτη ιζημάτων)

Αποκατάσταση καμένων δασικών εκτάσεων	Προγράμματα και εργασίες τεχνητής αναδάσωσης καμένων δασών και δασικών εκτάσεων θα συμβάλλουν στη συγκράτηση του επιφανειακού εδαφικού στρώματος μέσω της αποκατάστασης του ριζικού συστήματος των δένδρων, η οποία συμβάλει στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους και στη μείωση της επιφανειακής απορροής με αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας του διηθούμενου νερού προς τους υπόγειους υδροφορείς. Επιπρόσθετα, με το μέτρο αυτό θα ενισχυθεί η απορρόφηση και δέσμευση των φυσικών φορτίων Ν και Ρ από τα δασικά εδάφη με αποτέλεσμα τη μείωση της απόπλυσης και της διαφυγής τους σε επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα.
Βυθομέτρηση της Μικρής Πρέσπας	Η βυθομέτρηση της λίμνης Μικρή Πρέσπα απαιτείται αφενός για τον καλύτερο υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου της λίμνης και αφετέρου για την καλύτερη διαχείριση της υδρόβιας βλάστησης και ιδιαίτερα των καλαμιώνων και των υγρών λιβαδιών, οικοτόπων για το φώλιασμα και διατροφή απειλούμενων υδρόβιων πουλιών π.χ. Πελεκάνοι, λαγγόνες , ερωδιοί αλλά και τα ενδημικά ψάρια. Η βυθομέτρηση της Μεγάλης Πρέσπας έχει πραγματοποιηθεί στο Παρελθόν (ΙΓΜΕ, πρόγραμμα IAEA (International Atomic Energy Agency, 2000- 2002)).
Υδρογεωλογική μελέτη	Σύμφωνα με την υπάρχουσα υδρολογική μελέτη για τη Μικρή Πρέσπα (Καραβοκύρης Ι. και Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε, 2003) εκτός από την υπερχείλιση της Μικρής Πρέσπας στην Μεγάλη, υπάρχουν και υπόγειες διαφυγές από τη λωρίδα γης ανάμεσα στις δύο Λίμνες, καθώς υπάρχει διαφορετικό υψόμετρο και υδραυλικό δυναμικό ενώ και το έδαφος αποτελείται από γεωλογικά κορήμματα. Ωστόσο, η αλληλεπίδραση του υπόγειου υδροφόρου με τις λίμνες δεν είναι πλήρως κατανοητή. Απαιτείται εξειδικευμένη υδρογεωλογική μελέτη για τον υπολογισμό των υπόγειων διαφυγών και της ελάχιστης στάθμης του υδροφόρου ώστε να μην επηρεάζεται αρνητικά η στάθμη της Μικρής Πρέσπας. Τα αποτελέσματα αυτά είναι απαραίτητα για τη διαχείριση της στάθμης του υγροτόπου μέσω του θυροφράγματος της Κούλας.
Συναντήσεις της Ομάδας – Εργασίας για τη Διαχείριση των Υδάτων	Με βάσει το άρθρο 14 της Συμφωνίας για το Διασυνοριακό Πάρκο Πρεσπών η Επιτροπή Διαχείρισης του Πάρκου Πρεσπών θα συστήσει μια Ομάδα Εργασίας για τη Διαχείριση του Νερού, σύμφωνα με τις προβλέψεις του Άρθρου 10. Η Ομάδα Εργασίας θα πραγματοποιήσει 2 συναντήσεις το χρόνο και θα προτείνει υποδείξεις σύμφωνα με τις αρχές της ολοκληρωμένης διαχείρισης λεκανών απορροής, (Οδηγία-πλαίσιο για το Νερό 2000/60/ΕΚ) οι οποίες θα προκύψουν κατόπιν διαβουλεύσεων μεταξύ των χωρών Μελών, για την υιοθέτησή τους από την Επιτροπή Διαχείρισης.
Οριοθέτηση ρέματος Αγίου Γερμανού	Η οριοθέτησή του ρέματος Αγίου Γερμανού στις περιαστικές περιοχές των οικισμών από τους οποίους διέρχεται θα συμβάλει τόσο στην προστασία του ποταμού από μελλοντικές υδρομορφολογικές αλλοιώσεις όσο και των παρόχθιων οικισμών και δραστηριοτήτων σε περίπτωση πλημμύρας.

Τα συμπληρωματικά μέτρα πρέπει να αξιολογηθούν ως προς το κόστος τους και την αποτελεσματικότητά τους προς την κατεύθυνση επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων των ΥΣ, είτε αυτόνομα είτε σε συνέργεια με άλλα μέτρα. Η διαβούλευση των μέτρων με τους εμπλεκόμενους φορείς και όλους τους κοινωνικούς εταίρους είναι σημαντική για την ιεράρχηση και προώθησή τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία εφαρμόστηκε η μεθοδολογία DPSIR (Driving forces – Pressures – State – Impacts - Response δηλαδή, Κινητήριες Δυνάμεις – Πιέσεις – Κατάσταση – Επιπτώσεις – Αντίδραση) για την ανάλυση των κινητήριων δυνάμεων και των πιέσεων που δημιουργούν στα υδατικά συστήματα των λιμνών Μικρή Πρέσπα και Μεγάλη Πρέσπα, την εκτίμηση της κατάστασης των δύο αυτών υδατικών συστημάτων και των επιπτώσεων, όπως επίσης και των των μέτρων που χρειάζεται να ληφθούν ώστε να βελτιωθεί η περιβαλλοντική τους κατάσταση.

Στη λεκάνη απορροής των Πρεσπών, ως κύριες Κινητήριες Δυνάμεις χαρακτηρίζονται η οικιστική ανάπτυξη, η γεωργία, η κτηνοτροφία, η αλιεία, η ανάπτυξη του τουρισμού, η βιομηχανία και οι χρήσεις γης. Η ένταση των πηγών ρύπανσης, οικισμών και ζωικών μονάδων είναι μεσαία, ενώ από τις βιομηχανίες μεσαία και υψηλή. Συνολικά στις λίμνες εκτιμάται ότι καταλήγουν ετησίως 968 t αζώτου και 267 t φωσφώρου.

Η φυσικοχημική κατάσταση της Μικρής Πρέσπας αξιολογήθηκε ως μέτρια προς ελλιπής, καθώς υπάρχει υπέρβαση του ορίου του ολικού φωσφόρου και του Νιτρώδους αζώτου, καθώς και συνολικά του Ανόργανου αζώτου. Στη Μεγάλη Πρέσπα η φυσικοχημική κατασταση χαρακτηρίστηκε ως μέτρια εξαιτίας των παρατηρούμενων συγκεντρώσεων ολικού φωσφόρου και διαλυμένου οξυγόνου. Μείωση παρατηρείται ακόμη στις μετρήσεις του Δίσκου Secchi αλλά και του pH, καθιστώντας επίσης την κατάσταση να έχει τάση προς το μέτρια. Συνολικά όμως λαμβάνοντας υπόψη το ολικό άζωτο, χαρακτηρίζεται ως κακή.

Η βιολογική κατάσταση της Μικρής Πρέσπας αξιολογήθηκε ως ελλιπής και της Μεγάλης Πρέσπας ως Μέτρια.

Η κατάσταση με βάση τους ειδικούς ρύπους αξιολογήθηκε ως μέτρια και στις δύο λίμνες με βάση υπερβάσεις LAS στη Μεγάλη και Μικρή Πρέσπα και υπερβάσεις ως προς το χαλκό και το μολυβδένιο στη Μεγάλη Πρέσπα.

Η χημική κατάσταση αξιολογήθηκε ως κατώτερη της καλής και στις δύο λίμνες με βάση μετρήσεις ουσίων προτεραιότητας που κρίνονται ως επικίνδυνες και άλλων ρύπων (οργανικές ενώσεις, υδράργυρος και ενώσεις του κ.α.), με τις οποίες προέκυψε ότι υπάρχουν υπερβάσεις ως προς το Νικέλιο (Ni) στις λίμνες Μεγάλη Πρέσπα και Μικρή Πρέσπα και ως προς το Φθαλικό δι (2- αιθυλεξύλιο) στη Μικρή Πρέσπα.

Η συναξιολόγηση που προέκυψε από τα βιολογικά χαρακτηριστικά μαζί με τα φυσικοχημικά και τους ειδικούς ρύπους κατέταξε την οικολογική κατάσταση της Μικρής Πρέσπας ώς ελλιπής και της Μεγάλης Πρέσπας ως κακή. Η συναξιολόγηση της οικολογικής και της χημικής κατάστασης έδωσε τα ίδια αποτελέσματα και για τη συνολική κατάσταση.

Σχετικά με την τροφική της κατάσταση η Μεγάλη Πρέσπα ταξινομείται ολιγοτροφική προς μεσοτροφική λίμνη ενώ η Μικρή Πρέσπα ως μεσοτροφική προς ευτροφική λίμνη. Συγκεκριμένα, η Μικρή Πρέσπα κατά την υγρή περίοδο, περνάει από μεσοτροφική σε ευτροφική κατάσταση και η Μεγάλη Πρέσπα κατά την υγρή περίοδο, περνάει από ολιγοτροφική σε μεσοτροφική κατάσταση. Στις λίμνες παρατηρείται μια φθίνουσα πορεία του λόγου N/P που συνιστά ότι το άζωτο θα μπορούσε να γίνει το περιοριστικό θρεπτικό στοιχείο στο μέλλον. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια αύξηση της αζωτοδεσμευτικών κυανοφυκών (nitrogen fixation blue-green algae) με σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού της λίμνης.

Ο κύριος ανθρωπογενής παράγοντας που επηρεάζει τη λίμνη είναι η γεωργική

ανάπτυξη, και ιδίως η άντληση του νερού, η εφαρμογή των λιπασμάτων, και η ενίσχυση της διάβρωσης του εδάφους. Οι υπερβάσεις στις συγκεντρώσεις των θρεπτικών προέρχονται επομένως από εισροές αποβλήτων αστικής ή κτηνοτροφικής προέλευσης και από εκπλύσεις γεωργικών εδαφών επιβαρυμένων με λιπάσματα. Οι υπερβάσεις σε οργανικό φορτίο μπορεί να προέρχονται και από την αποδόμηση υλικών (φυτικών και ζωϊκών) τα οποία αναπτύσσονται στις ίδιες. Σχετικά με τα λιπάσματα, τα μεγαλύτερα φορτία έρχονται από το FYROM.

Για τη βελτίωση της ποιότητας των διασυνοριακών Λιμνών Μικρή Πρέσπα και Μεγάλη Πρέσπα καταρχήν είναι πολύ σημαντική η ενίσχυση της τριμερούς διαχείρισης μέσω της νομικής αναγνώρισης και της εθνικής οικονομικής ενίσχυσης προς τον συντονιστικό φορέα (Prespa Park Coordination Committee (PPCC)). Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται η εφαρμογή εθνικών χρηματοδοτήσεων και συντονισμένων τριμερών προγραμμάτων παρακολούθησης σύμφωνα με τις συστάσεις του PPCC.

Συνολικά οι επτά προτεινόμενοι άξονες προτεραιότητας περιλαμβάνουν τα παρακάτω: Μείωση της ρύπανσης από τα θρεπτικά, Βελτίωση των ιχθυαποθεμάτων, Ελαχιστοποίηση μείωσης της στάθμης του νερού στη Μεγάλη Πρέσπα, Μείωση της μεταφοράς ιζημάτων, Προστασία των φυσικών δασών, Μείωση της οργανικής ρύπανσης, Μείωση της ρύπανσης από επικίνδυνες ουσίες.

Από τον κατάλογο των Βασικών Μέτρων που έχουν προταθεί για όλη την ελληνική επικράτεια, κατ’ εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60, στην παρούσα εργασία παρατέθηκαν τα προτεινόμενα βασικά μέτρα για τα ΥΣ της Μικρής Πρέσπας και της Μεγάλης Πρέσπας, τα οποία θα είναι οριζόντιας εφαρμογής σε όλη την επικράτεια. Καθώς όμως τα υδατικά συστήματα των λιμνών Μικρή Πρέσπα και Μεγάλη Πρέσπα δεν αναμένεται να επιτύχουν την καλή κατάσταση με την εφαρμογή μόνο των βασικών μέτρων, απαιτείται η εφαρμογή και συμπληρωματικών μέτρων, οριζόντιας εφαρμογής και μη. Τα μέτρα αυτά είναι τα παρακάτω: Οριζόντιας εφαρμογής: Αναμόρφωση λογιστικών συστημάτων παρόχων νερού, Ενίσχυση Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Περιφερειακών Ενοτήτων, Δράσεις εκπαιδευτικού χαρακτήρα για τη προώθηση της ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων, Εκπόνηση Εδαφολογικής μελέτης Π.Ε. Φλώρινας, Γρεβενών, Καστοριάς. Μη Οριζόντιας εφαρμογής: Μελέτη αρδευτικού δικτύου Πρεσπών, Συμβουλευτικές παροχές βελτίωσης των

αγροτικών πρακτικών εφαρμογής, Διερεύνηση των αιτιών υπέρβασης ορίων χημικών ουσιών στις λίμνες, Αποκατάσταση καμένων δασικών εκτάσεων, Βυθομέτρηση της Μικρής Πρέσπας, Υδρογεωλογική μελέτη, Συναντήσεις της Ομάδας – Εργασίας για τη Διαχείριση των Υδάτων, Οριοθέτηση ρέματος Αγίου Γερμανού

Τα συμπληρωματικά μέτρα πρέπει να αξιολογηθούν ως προς το κόστος τους και την αποτελεσματικότητά τους προς την κατεύθυνση επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων των ΥΣ, είτε αυτόνομα είτε σε συνέργεια με άλλα μέτρα. Η διαβούλευση των μέτρων με τους εμπλεκόμενους φορείς και όλους τους κοινωνικούς εταίρους είναι σημαντική για την ιεράρχηση και προώθησή τους.

Βιβλιογραφία

Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2012: Pilot Application of the Transboundary Monitoring System for the Prespa Park: Aquatic Vegetation (Reedbed) Monitoring.

Μουστάκα Μ., ΑΠΘ, 2010: Καθορισμός Συνθηκών Αναφοράς σε Λίμνες για Φυτοπλαγκτόν – Επιστημονική Ανασκόπηση Σχεδιασμού Παρακολούθησης Λιμνών.

Παρισόπουλος, Γ., Παπαδόπουλος, Φ., Σαπουντζάκης, Γ., Παπαγιαννοπούλου, Α., Γιαμούρη, Μ., 2005: Σύγχρονες προσεγγίσεις σχεδιασμού Τεχνητών Υγροτόπων. Εφαρμογή σε δύο έργα στις Πρέσπες, Συνέδριο διαχείρισης υγρών αποβλήτων με αποκεντρωμένα συστήματα επεξεργασίας, Καρδίτσα, (14-15 Οκτωβρίου 2015).

Ειδική Γραμματέια Υδάτων, Διεύθυνση Υποστήριξης & Ανάπτυξης, 2013: Προσχέδιο Διαχείρισης Υπολεκάνης Πρεσπών της ΛΑΠ Πρεσπών**,** (GR01) Π.2.3 Έκδοση 1.1, 27/5/2013, Σύμπραξη : ΕΞΑΡΧΟΥ ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ - ΓΕΩΣΥΝΟΛΟ Σύμβουλοι Μηχανικοί & Γεωλόγοι Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης ΕΠΕ - ΛΙΖΑ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ - ΗΛΙΑΣ ΚΟΥΡΚΟΥΛΗΣ - ENVIROPLAN ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Σύμβουλοι Αναπτυξιακών και Τεχνικών Έργων ΑΕ - ΔΙΚΤΥΟ-Ανώνυμη Εταιρία Τεχνικών Μελετών ΑΕ - ΒΑΒΙΖΟΣ-ΖΑΝΝΑΚΗ Μελέτες Έρευνες ΑΕ - ΦΩΤΕΙΝΗ ΜΠΑΛΤΟΓΙΑΝΝΗ.

Σαπουντζάκης, Γ., Γιαμούρη, Μ., Παπαγιαννοπούλου, Α., Παπαδόπουλος, Φ., Παρισόπουλος, Γ., 2007: Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων σε οικολογικά ευαίσθητες περιοχές. Η περίπτωση του Δήμου Πρεσπών, 5ο Εθνικό Συνέδριο Γεωργικής Μηχανικής, Λάρισα (18-20 Οκτωβρίου 2007) .

Σκουλικίδης, Ν, Γκρίτζαλης, Κ., 2006: Μελέτη πιλοτικής εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ σε λεκάνη απορροής διαλείπουσας ροής -Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του ποταμοχειμάρρου Αναποδάρη με βιολογικά και υδροχημικά κριτήρια. Τελική Τεχνική Έκθεση, ΕΛΚΕΘΕ.

Ειδική Γραμματέια Υδάτων, Διεύθυνση Υποστήριξης & Ανάπτυξης, 2013: Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (GR 09) Π.1.9 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ (ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ & ΧΗΜΙΚΗΣ) ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, Έκδοση 1.3, Σύμπραξη: ΕΞΑΡΧΟΥ ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί ΑΕ – ΓΕΩΣΥΝΟΛΟ Σύμβουλοι Μηχανικοί & Γεωλόγοι ΕΠΕ - ΛΙΖΑ ΜΠΕΝΣΑΣΣΩΝ – ΗΛΙΑΣ ΚΟΥΡΚΟΥΛΗΣ - ENVIROPLAN ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ

Σύμβουλοι Αναπτυξιακών και Τεχνικών Έργων ΑΕ - ΔΙΚΤΥΟ-Ανώνυμη Εταιρία Τεχνικών Μελετών ΑΕ - ΒΑΒΙΖΟΣ–ΖΑΝΝΑΚΗ Μελέτες Έρευνες ΑΕ - ΦΩΤΕΙΝΗ ΜΠΑΛΤΟΓΙΑΝΝΗ**.**

ΥΠΕΚΑ/ΕΓΥ, 2013: Έγγραφα με αρ. πρωτ. 150044/18.1.2013 και 150158/6.2.2013.

Alexakis, D., Kagalou, I., Tsakiris, G., 2011: The application of DPSIR (Driving – Pressure – Impact – State – Response) approach on surface water bodies, Volume of Proceedings, VI EWRA International Symposium, Catania – Italy (June 29 – July 2,2011)

Alexakis, D., Kagalou, I., Tsakiris, G., 2013: Assessment of pressures and impacts on surface water bodies of the Mediterranean. Case study: Pamvotis Lake, Greece. Environ Earth Sci 70:687 – 698.

Anovski T., 2001: Progress in study of Prespa Lake using nuclear and related techniques (IAEA Regional Project RER/8/008), Faculty of Technology and Metallurgy, ISBN 9989–650-21-7

EC (2000) : Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. OJ L327, 22 Dec 2000

EC, 2003: Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Documents, no. 3: Analysis of Pressures and Impacts,Guidance document n.o 3, “Analysis of Pressures and Impacts”.

Hollis, G.E., Stevenson, A.C., 1997: The physical basis of the Lake Mikri Prespa systems: geology, climate, hydrology and water quality. J. of Hydrobiologia, 351: 1-19.

Levkov Z., Blanco S., Krstic S., Nakov T. & Ector L., 2007: Ecology of benthic diatoms from Lake Macro Prespa (Macedonia). Algological Studies, 124: 71-83.

Löffler, H., Schiller, E., Kusel, E., Kraill, H., 1998: Lake Prespa, a European

natural monument, endangered by irrigation and eutrophication. Hydrobiologia, 384: 69-74.

Michaloudi E., 2005: Dry Weights of the Zooplankton of Lake Mikri Prespa (Macedonia, Greece), Belg. J. Zool., 135 (2) : 223-227.

Moss B., Stephen D., Alvarez C., Becares E., Van de Bund W., Collings S.E., Van Donk E., De Eyto E., Feldmann T., Fernandez-Alaez C., Fernandez-Alaez M., Franken R., Garcia-Criado F., Gross E., Gyllstrom M., Hansson L., Irvine K., Jarvalt A., Jensen J., Jeppesen E., Kairesalo T., Kornijow R., Krause T., Kunnap H., Laas A., Lill E., Lorens B., Luup H., Miracle M., Noges P., Noges T., Nykanen M., Ott I., Peczula W., Peeters E., Phillips G., Romo S., Russell V., Salujoe J., Scheffer M., Siewertsen K., Smal H., Tesch C., Timm H., Tuvikene L., Tonno I., Virro T., Vicente E., Wilson D., 2003: The determination of ecological status in shallow lakes – a tested system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive. Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst 13:507–549

Naumoski A., Kocev D., Atanasova N., Mitreski K., Krstić D., Džeroski S., 2009: Predicting chemical parameters of the water from diatom abudance in lake Prespa and its tributaries in I.N. Athanasiadis et al., Information Technologies in Environmental Engineering, Environmental Science and Engineering, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, DOI 10.1007/978-3-540-88351-7_20.

Parisopoulos G.A., Malakou M., Roumeliotou V., 2008: Advances towards transboundary water management in the Prespa Park, UNESCO Chair and Network, International Network of Water – Environment Centres for the Balkans, IV International symposium on transboundary waters management. Thessaloniki, Greece (15 - 18 October 2008).

Patceva S., Mitic V., 2008: A Comparison of Vertical and Seasonable Distribution of Chlorophyll a in Lakes Ohrid and Prespa. Balwois 2008 - Ohrid, Republic of Macedonia (27 - 31 May 2008).

Perennou C., Gletsos M., Chauvelon P., Crivelli A., DeCoursey M., Dokulil M., Grillas P., Grovel R., Sandoz A., 2009: Development of a transboundary monitoring system for the Prespa Park area, Aghios Germanos, Greece, November 2009, 381pp

Skoulikidis N.Th., Amaxidis Y., Bertahas I., Laschou S., Gritzalis K., 2006: Analysis of factors driving stream water composition and synthesis of management tools – A case study on small/medium Greek catchments. The Science of the Total Environment, 362: 205-241.

Skoulikidis N.Th., 2008: Defining chemical status of a temporal Mediterranean River. Journal of Environmental Monitoring, 10: 842-852.

Skoulikidis N., Amaxidis Y., 2009: Origin and dynamics of dissolved and particulate nutrients in a minimally disturbed Mediterranean river with intermittent flow. Journal of Hydrology, 37: 218–229.

Tour du Valat, 2009: Pilot Application of the Transboundary Monitoring System for the Prespa Park Area.

Tour du Valat, 2009: Development of a Transboundary Monitoring System for the Prespa Park: Fish and Fisheries Monitoring.

UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009: National Report for Albania as a component of the UNDP/GEF Integrated Ecosystem Management project. Technical Task Team (TTT) for the collection, assessment and evaluation of national information in support of the Transboundary Diagnostic Analysis (TDA) and development of a Strategic Action Programme (SAP) in the Prespa Lakes Basin.

UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009: National Report for the FYR Macedonia as a component of the UNDP/GEF Integrated Ecosystem Management project. Technical Task Team (TTT) for the collection, assessment and evaluation of national information in support of the Transboundary Diagnostic Analysis (TDA) and development of a Strategic Action Programme (SAP) in the Prespa Lakes Basin.

UNDP GEF Prespa Regional Project, 2009: National Report for Greece as a component of the UNDP/GEF Integrated Ecosystem Management project. Technical Task Team (TTT) for the collection, assessment and evaluation of national information in support of the Transboundary Diagnostic Analysis (TDA) and development of a Strategic Action Programme (SAP) in the Prespa Lakes Basin.

Wagner B. and Wilke T., 2011: Evolutionary and geological history of the

Balkan lakes Ohrid and Prespa. Biogeosciences, 8-1: 995-998

WWF Hellas, 2009: Ελληνικοί Υγρότοποι Ραμσάρ, Αξιολόγηση Προστασίας και Διαχείρισης

Zdraveski N., Lesoski J., Kstic S., 2010: Preliminary Results on WFD Base Monitoring System Installed in the Prespa Lake Watershed and Focused on Cyanobacteria

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Αλβανική Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, www.akad.edu.al

Αλβανική Στατιστική Υπηρεσία, www.instat.gov.al

Δημος Resen, www.resen.gov.mk

Δήμος Πρεσπών, www.prespes.gr

Δήμος Φλώρινας, www.cityoflorina.gr

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία FYROM, www.meteo.gov.mk

Ελληνική Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, www.hnms.gr

Ελληνική Στατιστική Αρχή, www.statistics.gr

Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, http://195.230.102.189/spp/index.php

Στατιστική Υπηρεσία FYROM, www.stat.gov.mk

Υδροβιολογικό Ινστιτούτο Αχρίδας, www.hio.edu.mk

Flickr, a Yahoo company, www.flickr.com