



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΚΟΙΝΟΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΔΑΦΟΪΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ
Τμήμα Γ' (Προστασίας Αρδευτικών Υδάτων)

ΕΡΓΟ

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
(ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΓΕΙΩΝ) ΣΕ ΚΛΙΜΑΚΑ ΛΕΚΑΝΩΝ
ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΡΕΣΠΩΝ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΜΠΡΑΞΗ:



1. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΕΙΔΙΚΟΣ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΙΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ



2. ΣΠΥΡΙΔΗΣ Α. - ΚΟΥΤΑΛΟΥ Β. Ο.Ε. - "ΥΕΤΟΣ"
3. ΠΕΡΛΕΡΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ, Γεωλόγος
4. ΛΙΟΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, Γεωλόγος
5. ΛΕΒΟΓΙΑΝΝΗΣ ΜΙΧΑΗΛ, Γεωπόνος



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΓΕΩΡΓΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Η Ευρώπη επενδύει στις αγροτικές περιοχές



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ 2007-2013
«ΑΓΕ-ΑΝΑΡΣΕ ΜΗΔΑΤΑΤΣΗ»

Ποιότητα- Ανταγωνιστικότητα- Αειφορία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΛΕΚΑΝΗ ΠΡΕΣΠΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	3
2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ.....	3
3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	4
4. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	4
5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΓΗΣ.....	4
6. ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	4
7. ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	4
8. ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ.....	4
9. ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ (Σ.Θ.Δ.) ΚΑΙ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	5
10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.....	6
10.1. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΤΩΝ Σ.Θ.Δ. ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΡΕΣΠΩΝ.....	6
10.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΡΕΣΠΩΝ.....	7
11. ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	23
12. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	30
13. ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	31
14. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ.....	31
15. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	32

ΛΕΚΑΝΗ ΠΡΕΣΠΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η λεκάνη απορροής των Πρεσπών παρουσιάζεται στον **Χάρτη 9** (Χάρτης Λεκανών Αλιάκμονα Βεγορίτιδας, Πρεσπών, Καστοριάς). Στον χάρτη αυτό εκτός από το γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης (ανάγλυφο και οικισμοί κ.ά.) παρουσιάζονται οι χρήσεις γης, το επιφανειακό υδρολογικό σύστημα (λίμνη, ποταμοί, ρέματα, χείμαρροι κ.ά), οι κωδικοί των Σ.Θ.Δ. (Σταθερών Θέσεων δειγματοληψίας) επιφανειακών και υπόγειων νερών των δικτύων του έργου, τα όρια του επιφανειακού υδατικού σώματος που καταλαμβάνει (GR09 της Δυτικής Μακεδονίας και στην λεκάνη απορροής GR01 Πρεσπών, σύμφωνα με το ΦΕΚ 1383/Β/2-9-2010) καθώς και τα όρια των υπόγειων υδατικών σωμάτων που εμπίπτουν στην λεκάνη αυτή ήτοι το GR09AF010 και το GR090F300 (Ρωγματικό Σύστημα Βαρνούντα -Βέρνου). Επίσης στον χάρτη παρουσιάζονται και δύο θέσεις Ε.Ε.Λ. (πρωτοβάθμιας επεξεργασίας-καθίζησης) μία του Λαιμού και η άλλη του Λευκώνα.

2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

Η λεκάνη των Πρεσπών με τις δύο λίμνες Μεγάλη και Μικρή Πρέσπα είναι μία περιοχή κυριαρχίας τριών Κρατών της Ελλάδας, Αλβανίας και Σκοπίων. Η μικρή Πρέσπα ανήκει σχεδόν εξολοκλήρου στην Ελλάδα και μικρό τμήμα της ανήκει στην Αλβανία ενώ στην Μεγάλη Πρέσπα το μεγαλύτερο τμήμα ανήκει στα Σκόπια και από μικρότερα τμήματα βρίσκονται στην κυριαρχία της Ελλάδας και Αλβανίας, αντίστοιχα. Η έκταση που καλύπτει η λεκάνη των Πρεσπών έτσι όπως διαμορφώθηκε στο πλαίσιο του έργου ανέρχεται σε 308,5 km².

Η λεκάνη Πρεσπών περιβάλλεται από τα όρη Βαρνούς και Βέρνο στα ανατολικά, το όρος Τρικλάριο στα νότια και το όρος Βροντερό στα δυτικά και βόρεια οριοθετείται από τη συνοριογραμμή εντός του υδάτινου όγκου της μεγάλης Πρέσπας μεταξύ ΠΓΔΜ και Αλβανίας. Η πεδινή περιοχή της λεκάνης αναπτύσσεται σε υψόμετρα που κυμαίνονται από 850-900m. Πρόκειται για μια λεκάνη περιορισμένης ανάπτυξης που το πεδινό της τμήμα έχει μέγιστο μήκος που δεν υπερβαίνει τα 14-15 km.

Οι Πρέσπες προστατεύονται από Διεθνείς, Ευρωπαϊκές και Ελληνικές συμβάσεις όπως το Natura 2000, Εθνικό Πάρκο Πρεσπών και την συνθήκη Ramsar. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι δύο λίμνες χωρίζονται μεταξύ τους μόνο με μία στενή λωρίδα γης και επικοινωνούν μέσω ρυθμιστικού φράγματος (Φράγμα ΚΟΥΛΑ) και φυσική ροή από την Μικρή προς την Μεγάλη Πρέσπα καθόσον υπάρχει υψομετρική διαφορά μεταξύ τους.

Η λεκάνη των Πρεσπών διοικητικά ανήκει στον Ν. Φλώρινας.

3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Τα μετεωρολογικά δεδομένα περιλαμβάνονται στη Τελική Έκθεση του έργου, τόσο σε έντυπη όσο και σε ψηφιακή μορφή που δημιουργήθηκαν για τους σκοπούς του παρόντος.

4. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Δεδομένα σχετικά με τις εδαφικές συνθήκες της λεκάνης Πρεσπών δεν βρέθηκαν στην διεθνή βιβλιογραφία.

5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΓΗΣ

Τα εδάφη της λεκάνης όπου ασκείται γεωργική δραστηριότητα είναι αμμώδη και η κύρια καλλιέργεια είναι τα φασόλια. Ένα σημαντικό τμήμα της πεδινής έκτασης της λεκάνης είναι ακαλλιέργητη γη που καλύπτεται είτε με καλαμώνες ή με χαμηλή πούδη βλάστηση. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (2010) στον Δήμο Πρεσπών καλλιεργούνται 3000 στρέμματα με σιτηρά, 10200 στρέμματα με όσπρια και 3500 στρέμματα με κτηνοτροφικά φυτά.

6. ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

Η γεωργική δραστηριότητα ενισχύθηκε σημαντικά στην δεκαετία του 80 όταν κατασκευάστηκε επιφανειακό αρδευτικό δίκτυο που τροφοδοτείται με νερό από την Μικρή Πρέσπα. Το νερό με άντληση μεταφέρεται σε κάποιο υψόμετρο απ' όπου διοχετεύεται με φυσική ροή σε όλο το δίκτυο. Το δίκτυο αυτό καλύπτει έκταση 16000 στρεμμάτων. Όμως, οι αγρότες της περιοχής κατανοώντας τα πλεονεκτήματα και την ευκολία της στάγδην άρδευσης για την καλλιέργεια των φασολιών, με μικρά φορητά αντλητικά συστήματα αντλούν νερό από τον φρεάτιο ορίζοντα το οποίο άμεσα διοχετεύεται στο δίκτυο της στάγδην άρδευσης και έτσι σε τμήματα της λεκάνης το επιφανειακό αρδευτικό δίκτυο δεν χρησιμοποιείται.

7. ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Κατά την προκαταρκτική διερεύνηση της λεκάνης Πρεσπών, όσον αφορά τα γεωργικά φάρμακα, εντοπίστηκε μόνο μία θέση πλυσίματος/γεμίματος ψεκαστήρων στην όχθη κάποιου υδατοσυστήματος (ποταμός Αγ. Γερμανού) και κατόπιν της θέσης αυτή εγκαταστάθηκε σταθερή θέση δειγματοληψίας (κωδικός 2369).

8. ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

Η λεκάνη Πρεσπών τοποθετείται στο δυτικό όριο ανάπτυξης των ακολουθιών της Πελαγονικής ζώνης και γεωλογικά δομείται από το κρυσταλλοσχιτώδες γρανοδιוריτικό-γνευσιοσχιστολιθικό υπόβαθρο κατά μήκος των ανατολικών της ορίων. Στα βόρεια και δυτικά όρια του ελληνικού τμήματος της λεκάνης επικρατούν οι ανθρακικοί σχηματισμοί που παρουσιάζουν καρστικοποίηση. Το πεδινό τμήμα της λεκάνης καλύπτεται από αλλουβιακές αποθέσεις

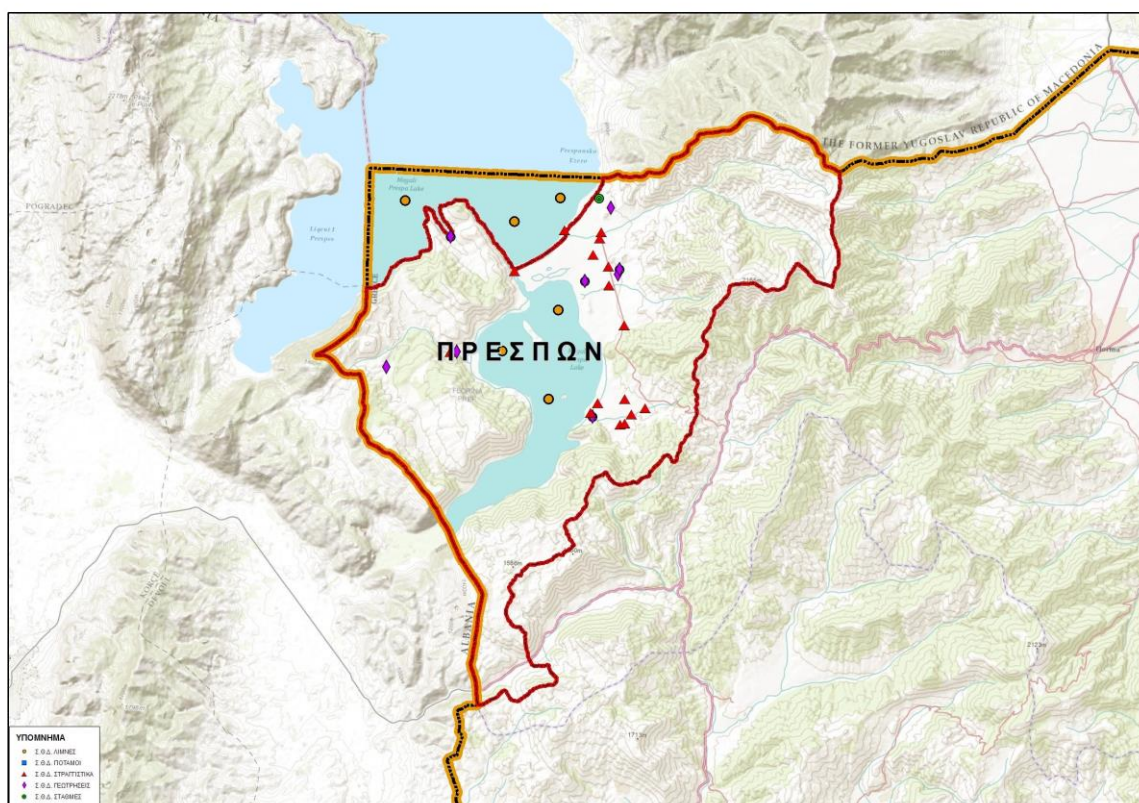
περιορισμένου πάχους και λεπτομερούς κοκκομετρικής σύστασης κατά κύριο λόγο, οι οποίες χαρακτηρίζονται από σημαντικό ποσοστό οργανικής ουσίας, ως αποτέλεσμα των συνθηκών ιζηματογένεσης.

Υδρολιθολογικά, διακρίνονται 3 κατηγορίες σχηματισμών: οι ανθρακικές καρστικοποιημένες ενότητες που παρουσιάζουν σημαντικό βαθμό καρστικοποίησης και σαυτές αναπτύσσεται το βασικό υπόγειο υδατικό δυναμικό της λεκάνης, οι κοκκώδεις αλλουβιακές αποθέσεις που πληρούν το πεδινό τμήμα της λεκάνης εντός των οποίων υπάρχει περιορισμένου δυναμικού υδροφορία και οι κρυσταλλικές, πολύ χαμηλής υδροπερατότητας ακολουθίες (γνευσιοσχιστόλιθοι και γρανοδιορίτες) που δομούν το ανατολικό τμήμα της λεκάνης.

Στη λεκάνη Πρεσπών διακρίνεται το υπόγειο υδατικό σύστημα GR09AF010 που αναπτύσσεται εντός της καρστικοποιημένης ανθρακικής ακολουθίας και το σύστημα GR090F300, το οποίο αναπτύσσεται εντός των κρυσταλλικών ακολουθιών (Ρωγματικό Σύστημα Βαρνούντα -Βέρνου).

9. ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ (Σ.Θ.Δ.) ΚΑΙ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Υδατικό διαμέρισμα Δ. Μακεδονίας (GR 09) – Λεκάνη Πρεσπών



Σχήμα 9.1 Απόσπασμα χάρτη όπου εμφανίζονται τα όρια και τα Σ.Θ.Δ. της Λεκάνης Πρεσπών.

Πίνακας 9.1 Σ.Θ.Δ. Στραγγιστικών της Λεκάνης Πρεσπών.

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
2361		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	259.247,53	4.514.813,53	884,00
2362		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	258.580,02	4.514.521,71	875,00
2363		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	258.011,74	4.514.014,20	875,00
2364		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	256.528,91	4.514.584,27	859,00
2365		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	258.231,51	4.514.055,27	877,00
2366		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	258.217,64	4.518.943,87	902,00
2367		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	257.446,29	4.520.909,40	877,00
2368		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	257.431,63	4.521.854,96	881,00
2369	GR0901R000001018N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	257.083,37	4.523.565,50	865,00
2370		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	256.999,87	4.523.257,26	864,00
2371		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	252.757,62	4.521.626,45	863,00
2372		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	249.565,89	4.517.608,01	879,00
2373		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	256.905,92	4.515.071,83	842,00
2374		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	258.249,95	4.515.283,37	878,00
2375		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	256.670,99	4.522.453,59	859,00
2376		Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	255.234,87	4.523.652,30	843,00

Πίνακας 9.2 Σ.Θ.Δ. Λιμνών της Λεκάνης Πρεσπών.

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
611	GR0901LFA0000014N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	247.301,61	4.525.143,20	840,00
612	GR0901LFA0000014N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	247.301,61	4.525.143,20	840,00
613	GR0901LFA0000014N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	252.732,45	4.524.103,28	840,00
614	GR0901LFA0000014N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	252.732,45	4.524.103,28	840,00
615	GR0901LFA0000014N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	255.011,43	4.525.252,89	840,01
616	GR0901LFA0000014N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	255.011,43	4.525.252,89	840,01
621	GR0901LOA0000013N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	254.911,19	4.519.697,76	845,16
622	GR0901LOA0000013N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	254.911,19	4.519.697,76	845,16
623	GR0901LOA0000013N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	252.109,44	4.517.666,91	846,00
624	GR0901LOA0000013N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	252.109,44	4.517.666,91	846,00
625	GR0901LOA0000013N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	254.439,69	4.515.290,40	845,00
626	GR0901LOA0000013N	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	254.439,69	4.515.290,40	845,00

Πίνακας 9.3 Σ.Θ.Δ. Γεωτρήσεων της Λεκάνης Πρεσπών.

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
1631	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	256.249,00	4.521.120,00	851,67
1632	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	257.986,00	4.521.715,00	894,57
1633	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	256.628,00	4.514.399,00	849,74
1634	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	257.557,00	4.524.755,00	868,81
1635	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	249.581,00	4.523.328,00	857,26
1637	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	257.902,50	4.521.455,51	887,07
1638	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	246.370,92	4.516.842,39	1001,00
1639	GR09AF010	Ν. ΦΛΩΡΙΝΑΣ	249.883,27	4.517.617,70	871,00

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

10.1. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΤΩΝ Σ.Θ.Δ. ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΡΕΣΠΩΝ

Τα πρωτογενή αποτελέσματα των επιτόπου μετρήσεων και αναλύσεων περιλαμβάνονται στους Πίνακες 118-126 της Τελικής Έκθεσης του έργου, τόσο σε έντυπη όσο και σε ψηφιακή μορφή που δημιουργήθηκαν για τους σκοπούς του παρόντος.

10.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΡΕΣΠΩΝ

A. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων και συζήτηση

Το pH του νερού και των δύο λιμνών τόσο στο επιφανειακό όσο και παραπυθμένιο στρώμα κυμαίνεται περίπου στο 8,0 με πολύ μικρό εύρος διακύμανσης από θέση σε θέση ή κατά την διάρκεια του έτους.

Οι θερμοκρασίες επίσης που μετρήθηκαν στις λίμνες βρίσκονται σε υψηλά σχετικά επίπεδα διότι οι δειγματοληψίες γινόντουσαν Άνοιξη και Φθινόπωρο. Έτσι ο μέσος όρος της θερμοκρασίας στο επιφανειακό νερό της Μεγάλης Πρέσπας κυμαίνεται μεταξύ 19,75 με 18,73 °C και μεταξύ 12,18 με 11,95 °C στο παραπυθμένιο νερό. Υπάρχει σημαντική διαφορά, περίπου 7 με 8 °C, στην θερμοκρασία μεταξύ επιφανειακού και παραπυθμένιου νερού διότι η Μεγάλη Πρέσπα είναι πολύ βαθιά λίμνη. Στην Μικρή Πρέσπα ο μέσος όρος της θερμοκρασίας στο επιφανειακό νερό κυμαίνεται από 18,35 με 19,03 °C και από 15,30 με 17,48 °C στο παραπυθμένιο νερό.

Η περιεκτικότητα των λιμνών σε οξυγόνο όπως και ο % κορεσμός σε οξυγόνου, με ελάχιστες εξαιρέσεις, βρίσκονταν σε ικανοποιητικά επίπεδα καθόλη την διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο (<3,0 ppm) βρέθηκε στο παραπυθμένιο νερό των Σ.Θ.Δ. 612 και 614 κατά τις επιτόπου μετρήσεις της 7/6 του 2011 και στην θέση 616 κατά την μέτρηση της 4/10/2011. Κατά περίεργο λόγο χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο (0,36 ppm) βρέθηκε και στο επιφανειακό νερό (σε βάθος 10 cm από την επιφάνεια του νερού) της θέσης 611 κατά τις μετρήσεις της 29/10/2010.

Στην Μικρή Πρέσπα χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο με συγκεντρώσεις 1,32 και 1,74 ppm, βρέθηκε μόνο στις θέσεις 622 και 626, αντίστοιχα, κατά τις μετρήσεις της 8/6/2011.

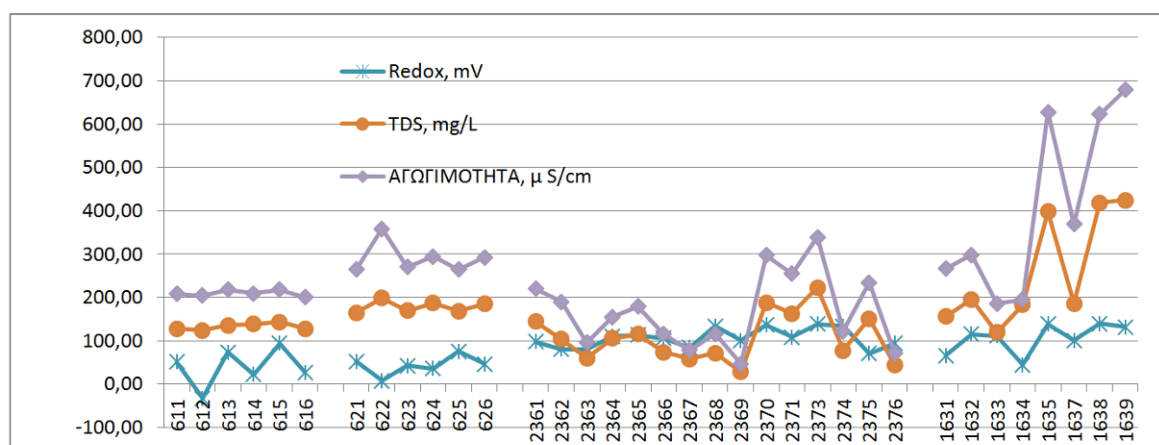
Εκείνο που είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστικό για τις δύο αυτές λίμνες είναι το αρνητικό Redox που βρέθηκε σχεδόν σε όλες τις Σ.Θ.Δ. και των δύο λιμνών κατά τις δύο δειγματοληψίες του 2011. Αυτό σημαίνει ότι εποχιακά οι συνθήκες στις λίμνες είναι αναγωγικές. Οι συγκεντρώσεις του TDS και οι τιμές της αγωγιμότητας και αλατότητας βρίσκονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα καθόλη την διάρκεια του έργου.

Η διακύμανση των μέσων όρων της αγωγιμότητας, του TDS και του Redox στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών (επιφανειακό και παραπυθμένιο νερό), των στραγγιστικών και υπόγειων νερών παρουσιάζεται στο Σχήμα 10.1. Όπως προκύπτει από την διακύμανση των μέσων όρων οι τιμές της αγωγιμότητας και του TDS βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα στα υδατοσυστήματα των Πρεσπών και ιδιαίτερα στην Μεγάλη Πρέσπα και ορισμένα επιφανειακά νερά (ποταμός Αγ. Γερμανού, ρέμα Μηλιώνας, Μικρολίμνης και Οξυάς κ.ά.). Οι μέσοι όροι της αγωγιμότητας δεν υπερβαίνουν τα 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$ και του TDS τα 150 mg/L. Οι αντίστοιχοι μέσοι όροι στις Σ.Θ.Δ. της

Μικρής Πρέσπας βρίσκονται σε σαφώς υψηλότερα επίπεδα από εκείνα της Μεγάλης Πρέσπας και στο ίδιο επίπεδο των τιμών της Μικρής Πρέσπας κυμαίνονται και οι αντίστοιχες τιμές των μέσων όρων σε ορισμένα στραγγιστικά όπως στις Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 2370, 2371 και 2373.

Μεταξύ των γεωτρήσεων οι αντίστοιχοι μέσοι όροι της αγωγιμότητας και του TDS βρίσκονται μέσα στο ίδιο εύρος τιμών της Μικρής Πρέσπας και μόνο σε τρεις γεωτρήσεις (κωδικοί 1635, 1638 και 1639) που είναι οι γεωτρήσεις ύδρευσης των Ψαράδων, της Πύλης και του Βροντερού οι αντίστοιχοι μέσοι όροι βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα, περίπου διπλάσια.

Όσον αφορά τους μέσους όρους του Redox οι τιμές γενικά βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα στις λίμνες (<100 mV) και ελαφρώς υψηλότερα (<140 mV) στα υπόλοιπα επιφανειακά νερά και υπόγεια νερά. Οι χαμηλότερες τιμές Redox μετρήθηκαν στο παραπυθμένιο νερό της θέσης με κωδικό 611/612 της Μεγάλης Πρέσπας (βρίσκεται στην περιοχή του τριεθνούς) και στο παραπυθμένιο νερό της θέσης 621/622 της Μικρής Πρέσπας (βρίσκεται στην περιοχή ΚΟΥΛΑ). Στην θέση 612 της Μεγάλης Πρέσπας το πρόθεμα του μέσου όρου του Redox είναι αρνητικό που σημαίνει ότι οι συνθήκες είναι ισχυρά αναγωγικές ενώ στην θέση 622 της Μικρής Πρέσπας ο μέσος όρος ανέρχεται σε 8,17 mV ήτοι πολύ ασθενείς οξειδωτικές συνθήκες.



Σχήμα 10.1 Διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων του TDS, της αγωγιμότητας και του Redox στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών (επιφανειακό και παραπυθμένιο νερό) της Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών (οι κωδικοί 611-616 αφορούν την Μεγάλη Πρέσπα και οι κωδικοί 621-626 την Μικρή Πρέσπα)

Η διαφάνεια του νερού όπως και το βάθος (στάθμη νερού) παρουσιάζουν μεγάλο εύρος διακύμανσης. Στην Μεγάλη Πρέσπα η διαφάνεια του νερού κυμάνθηκε από 2,50 με 4,0 μέτρα στην θέση 611, 1,0 με 3,20 μέτρα στην θέση 613 και 2,50 με 3,70 στην θέση 615. Την μεγαλύτερη διαφάνεια είχε η λίμνη κατά τις μετρήσεις της Άνοιξης και την μικρότερη κατά τις μετρήσεις του Φθινοπώρου τόσο κατά το 2010 όσο και 2011. Το βάθος της λίμνης κυμάνθηκε από 17,00 με 20,30 μέτρα στις θέσεις 612 και 614 και 13,0 με 16,20 μέτρα στην θέση 616.

Στην Μικρή Πρέσπα η διαφάνεια κυμάνθηκε από 0,40 με 2,0 μέτρα περίπου σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της λίμνης και το βάθος 4,90 με 7,50 μέτρα. Το μεγαλύτερο βάθος βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 625 που βρίσκεται στα ανοιχτά της Μικρολίμνης.

Στο Σχήμα 10.2 παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των νιτρικών και στο Σχήμα 10.3. των θειικών και χλωριούχων στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών. Οι μέσοι όροι των θειικών και χλωριούχων βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα σε όλες τις Σ.Θ.Δ. με μικρό εύρος διακύμανσης μεταξύ 8 και 12 ppm για τα χλωριούχα και 8 και 25 ppm για τα θειικά. Όμως οι μέσοι όροι των νιτρικών βρίσκονται σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών αλλά και ρεμάτων όπως είναι ο ποταμός του Αγ. Γερμανού.

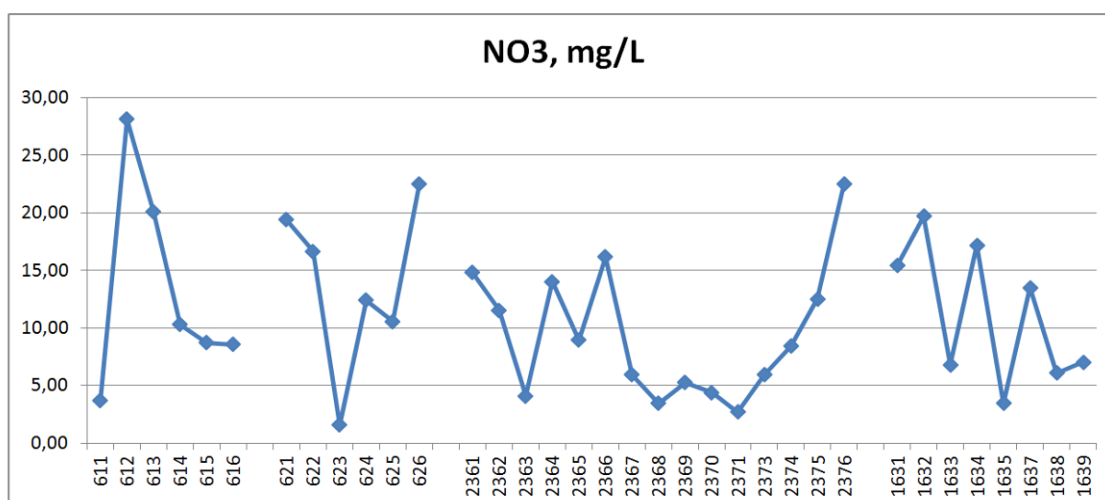
Στο Σχήμα 10.4 παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των νιτρωδών, αμμωνιακών και φθοριούχων και στο Σχήμα 10.5. των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών.

Όπως προκύπτει από το Σχήμα 10.4 στις Σ.Θ.Δ. και των δύο λιμνών οι μέσοι όροι των νιτρωδών βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με τις Σ.Θ.Δ. των υπόλοιπων επιφανειακών και υπόγειων νερών γεγονός που συμφωνεί με τις χαμηλότερες, ακόμη και αρνητικές τιμές Redox που βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών όπου επικρατούν αναγωγικές συνθήκες. Αναγωγικές συνθήκες θα μπορούσαν να προκληθούν και με υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνίας, όπως προκύπτει από το Σχήμα 10.4, οι μέσοι όροι των συγκεντρώσεων της αμμωνιακών στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών, βρίσκονται σε ελαφρώς ανώτερα επίπεδα από εκείνα των υπόλοιπων επιφανειακών νερών. Υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνίας για τις λίμνες είναι και ένδειξη μεγάλης ιχθυοπαραγωγής (τα ψάρια εκκρίνουν από τα βράγχια τους αμμωνία και όχι ουρικό οξύ από τα ούρα όπως τα ανώτερα ζώα). Υπενθυμίζεται ότι το αμμωνιακό ιόν είναι η ιονισμένη μορφή της αμμωνίας. Η αμμωνία σε μη ιονισμένη μορφή είναι πολύ τοξική για τα ψάρια, παρόλο ότι τα ψάρια εκκρίνουν μη ιονισμένη αμμωνία.

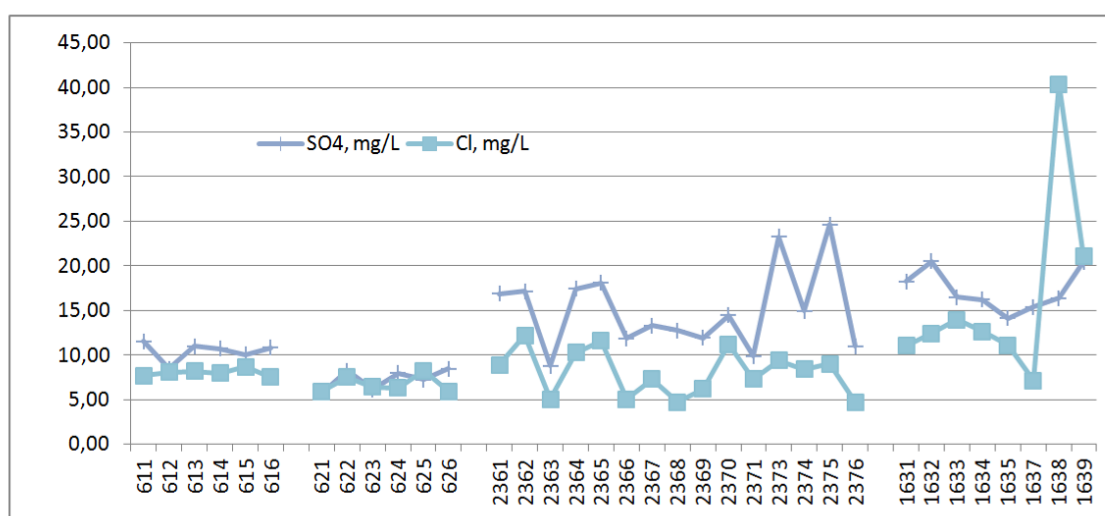
Στο Σχήμα 10.5 επίσης πρέπει να επισημανθεί η παρουσία υψηλών μέσων όρων των συγκεντρώσεων φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στην Σ.Θ.Δ. 623 της Μικρής Πρέσπας αλλά και σε θέσεις στραγγιστικών όπως στην 2368 και 2376. Οι υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου υποδηλώνουν την παρουσία αστικών αποβλήτων.

Παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου σε ορισμένες γεωτρήσεις όπως οι γεωτρήσεις 1632 και 1639. Η 1632 είναι ιδιωτική γεώτρηση στην Κοινότητα του Πλατέως και ενδεχομένως στο υδροφόρο της γεώτρησης στραγγίζει και ο βόθρος της οικίας που βρίσκεται η γεώτρηση. Το ίδιο ισχύει και για την γεώτρηση 1639 που είναι η γεώτρηση ύδρευσης της Πύλης. Δεδομένου ότι τα εδάφη είναι πολύ διαπερατά τα υπόγεια υδροφόρα πρέπει να επηρεάζονται ποιοτικά από την στράγγιση βοθρολυμάτων.

Οι μέσοι όροι όλων των παραμέτρων που αναφέρθηκαν παραπάνω, με ελάχιστες εξαιρέσεις, στα υπόγεια νερά και στα στραγγιστικά κυμαίνονται σε στενό εύρος διακύμανσης. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει άμεση επικοινωνία μεταξύ των επιφανειακών και υπόγειων νερών στην λεκάνη των Πρεσπών. Φυσικά υπάρχει επικοινωνία και μεταξύ των δύο λιμνών μέσω ρυθμιστικού φράγματος (Φράγμα ΚΟΥΛΑ) με φυσική ροή από την Μικρή προς την Μεγάλη Πρέσπα, λόγω της υψομετρικής διαφορά που υπάρχει μεταξύ των δύο λιμνών. Όμως λόγω της μεγάλης διαφοράς όγκου νερού μεταξύ των δύο λιμνών τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των δύο λιμνών είναι διαφοροποιημένα.

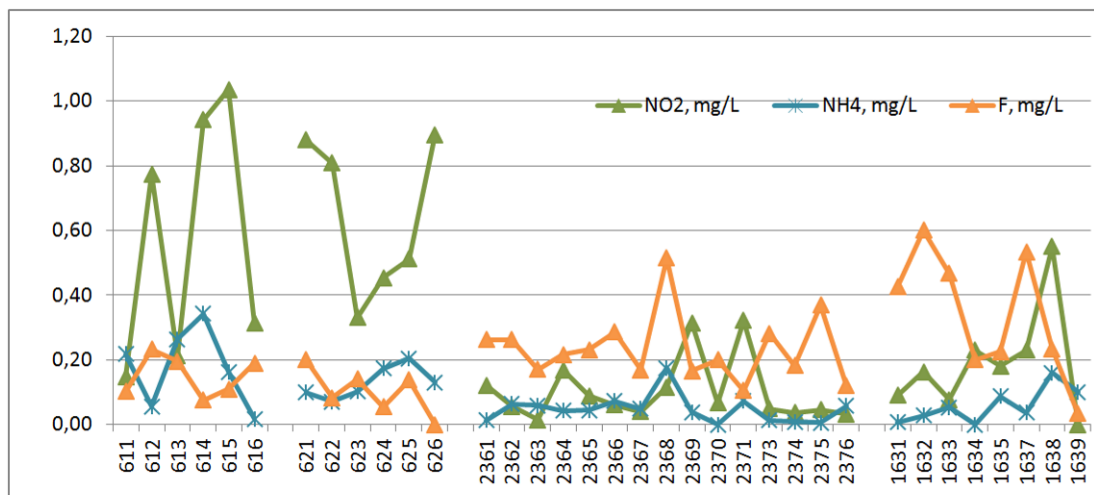


Σχήμα 10.2. Διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των νιτρικών στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών (οι κωδικοί 611-616 αφορούν την Μεγάλη Πρέσπα και οι κωδικοί 621-626 την Μικρή Πρέσπα).

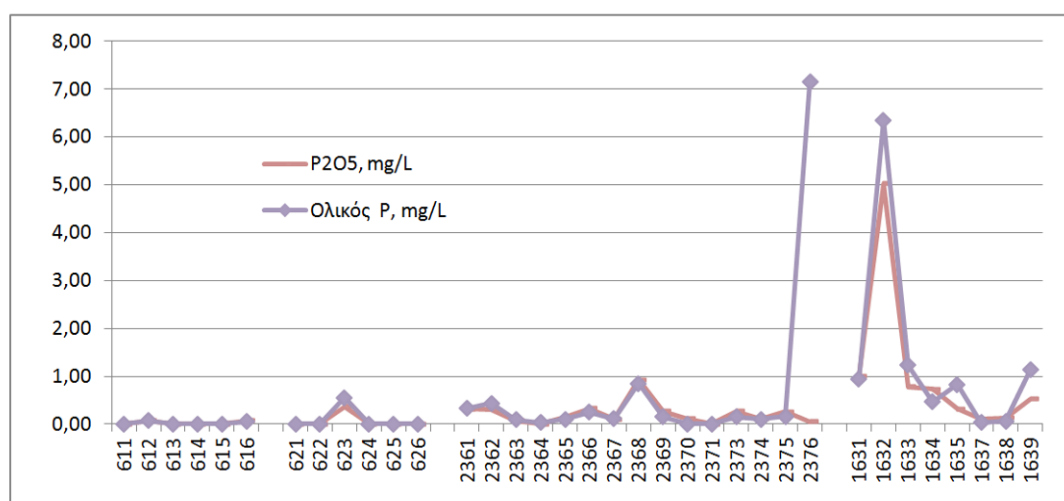


Σχήμα 10.3. Διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των θειικών και χλωριούχων στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις

υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών (οι κωδικοί 611-616 αφορούν την Μεγάλη Πρέσπα και οι κωδικοί 621-626 την Μικρή Πρέσπα).



Σχήμα 10.4. Διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των νιτρικών, αμμωνιακών και φθοριούχων στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών (οι κωδικοί 611-616 αφορούν την Μεγάλη Πρέσπα και οι κωδικοί 621-626 την Μικρή Πρέσπα).



Σχήμα 10.5. Διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών Μεγάλης και Μικρής Πρέσπας και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών (οι κωδικοί 611-616 αφορούν την Μεγάλη Πρέσπα και οι κωδικοί 621-626 την Μικρή Πρέσπα).

Οι τιμές των BOD₅, COD και η συγκέντρωση της χλωροφύλλης στα δείγματα των νερών των λιμνών βρίσκονται κάτω από τα όρια αναφοράς των μεθόδων ανάλυσης. Επίσης η οικολογική ποιότητα των νερών σε όλα τα στραγγιστικά βρίσκεται σε αποδεκτά επίπεδα.

Καφεΐνη βρέθηκε σχεδόν σε όλα τα επιφανειακά νερά της λεκάνης Πρεσπών. Σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της Μεγάλης Πρέσπας και μάλιστα σε εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις στην θέση 615/616 που βρίσκεται απέναντι από τον Δήμο Λαιμού, σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της μικρής Πρέσπας, σε όλα τα ρέματα που εκβάλουν στις δύο λίμνες και στις περισσότερες γεωτρήσεις (κωδικοί 1631, 1632, 1633, 1638 και 1639) βρέθηκε καφεΐνη. Οι γεωτρήσεις 1638 και 1639 είναι οι γεωτρήσεις ύδρευσης του Βροντερού και της Πύλης, αντίστοιχα. Η γενικευμένη παρουσία καφεΐνης σε όλα τα επιφανειακά και υπόγεια νερά υποδηλώνει ότι τα αστικά απόβλητα επεξεργασμένα ή μη με τα διάφορα ρέματα καταλήγουν στις δύο λίμνες και φυσικά καθοδόν ποσότητες εκπλύνονται προς τα υπόγεια υδροφόρα. Δεν είναι τυχαίο ότι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις καφεΐνης (>5,00 ppb) βρέθηκαν στην Μεγάλη Πρέσπα στην Σ.Θ.Δ. 615/616 που βρίσκεται απέναντι από τον Λαιμό και Αγ. Γερμανό που είναι η περισσότερο πυκνοκατοικημένη περιοχή της λεκάνης.

Σημαντικές συγκεντρώσεις καφεΐνης βρέθηκαν ακόμη και στο νερό του ποταμού του Αγ. Γερμανού στην θέση 2369 και παρακάτω στην θέση 2376 που βρίσκεται ανάντη της εκβολής του στην Μεγάλη Πρέσπα. Αναφέρεται ιδιαίτερα ο ποταμός του Αγ. Γερμανού διότι στην θέση 2369 κατά τις επιτόπου μετρήσεις η αγωγιμότητα του νερού βρέθηκε επανειλημμένως σε μηδενικά επίπεδα (<0,01 μS/cm) που σημαίνει ότι το νερό αυτό από την άποψη αλάτων είναι καθαρότερο και από απεσταγμένο ή απιονισμένο νερό ενώ όπως προκύπτει είναι πλούσιο σε οργανικό φορτίο αστικών αποβλήτων.

Στα δείγματα των λιμνών τόσο της Μεγάλης όσο και της Μικρής Πρέσπας ανιχνεύθηκε σημαντικός αριθμός γεωργικών φαρμάκων. Στις δύο αυτές λίμνες ανιχνεύθηκαν έστω και μία φορά τα γεωργικά φάρμακα HCB, pirimiphos methyl, etridiazole, pentachlorophenol, lindane, chlorthal dimethyl, alphamethrin, propoxur, isoproturon, PCNB, pendimethalin, malathion και chlorpyrifos ethyl. Όμως σε σημαντικές συγκεντρώσεις που κυμαίνονται από 0,2 με 0,5 ppb στα δείγματα των λιμνών βρέθηκε μόνο το μυκητοκτόνο etridiazole.

Στα δείγματα των γεωτρήσεων επίσης ανιχνεύθηκε σημαντικός αριθμός γεωργικών φαρμάκων όπως chlorthal dimethyl, etridiazole, HCB, pirimiphos methyl, lindane, PCNB, diphenylamine, alphamethrin, carbendazim, tebuconazole, diuron, myclobutanil όμως μόνο το etridiazole, diphenylamine και tebuconazole βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις >0,1 ppb.

Στα στραγγιστικά της λεκάνης Πρεσπών ανιχνεύθηκαν έστω και μία φορά 34 γεωργικά φάρμακα στα οποία περιλαμβάνονται 2,4-D, acetochlor, aclonifen, azoxystrobin, bentazone, carbofuran, chlortoluron, chlorpyrifos ethyl, chlorpyrifos methyl, coumaphos, cyfluthrin, cyproconazole, diclofop, dimethoate, diphenylamine, diuron, endosulfan sulphate, ethalfuralin, fluometuron, lindane, imidacloprid, isoproturon, malathion, metalaxyl, S-metolachlor, methiocarb sulphone, pirimiphos methyl, thiacloprid,alachlor, carbendazim, tebuconazole, PCNB, bitertanol, pendimethalin, fluazifop, molinate, atrazine, myclobutanil, progargite, prometryne, propoxur, quizalofop, spiromesifen και trifluralin.

Τα γεωργικά φάρμακα που βρέθηκαν με την μεγαλύτερη συχνότητα και στις υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι το etridiazole, bitertanol, carbendazim, myclobutanil, tebuconazole, chlorthal dimethyl και το ακαρεοκτόνο propargite. Η υψηλότερη συγκέντρωση που βρέθηκε είναι αυτή του 0,788 ppb για το etridiazole στην γεώτρηση 1631.

Είναι ενδιαφέρον ότι τα γεωργικά φάρμακα που έχουν μεγάλη συχνότητα ανίχνευσης στα στραγγιστικά αυτά τα ίδια βρέθηκαν και στα δείγματα των λιμνών αλλά και στα υπόγεια νερά.

Η παρουσία καφεΐνης στα υπόγεια νερά και η διαπίστωση της έκπλυσης πολλών γεωργικών φαρμάκων επίσης προς τα υπόγεια νερά υποδηλώνει ότι τα εδάφη της λεκάνης είναι πολύ ευαίσθητα στην έκπλυση γεωργικών φαρμάκων με αποτέλεσμα να προκαλείται ρύπανση των υπόγειων υδροφόρων.

Η ουσία diphenylamine περιλαμβάνεται στην ομάδα των γεωργικών φαρμάκων διότι έχει έγκριση κυκλοφορίας ως γεωργικό φάρμακο με αντι-οξειδωτική δράση που χρησιμοποιείται για την προστασία μηλοειδών στα ψυγεία από το μαύρισμα της σάρκας. Όμως η διφαινυλαμίνη έχει και πολλές άλλες χρήσεις και εικάζεται ότι η ευρεία παρουσία της στο περιβάλλον δεν οφείλεται στην χρήση της ως γεωργικό φάρμακο αλλά λόγω της παρουσίας της στα λιπαντικά λάδια των αυτοκινήτων και άλλων μηχανημάτων και στα ελαστικά των αυτοκινήτων. Δεδομένου ότι η δραστηριότητα της αλλαγής λαδιών αυτοκινήτων γίνεται στα πρατήρια καυσίμων εικάζεται ότι τα πρατήρια καυσίμων όπως και χωματερές και οι θέσεις συλλογής και ανακύκλωσης απορριμμάτων συμπεριλαμβανομένων των ελαστικών αυτοκινήτων και άλλων πολυμερών υλικών συνιστούν σημειακές πηγές ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών.

Στην λεκάνη των Πρεσπών διφαινυλαμίνη βρέθηκε σε ΙΧΝΗ σε πολλές θέσεις όμως σε συγκεντρώσεις > LOQ βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 2361 και στις γεωτρήσεις 1632 και 1633.

Το ενδιαφέρον είναι ότι στην λεκάνη των Πρεσπών δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη σημειακών πηγών ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών από γεωργικά φάρμακα, αν και υπάρχει μία Δημοτική εγκατάσταση πλυσίματος/γεμίματος ψεκαστήρων σε ακατάλληλη τοποθεσία (κοντά στην θέση 2369) του ποταμού Αγ. Γερμανού.

Οι συγκεντρώσεις νιτρικών και φωσφορικών στα ιζήματα των λιμνών είναι από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις που βρέθηκαν μεταξύ όλων των λιμνών του έργου. Παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων νιτρικών και φωσφορικών στα ιζήματα των δύο λιμνών υποδηλώνει την μακρόχρονη απόρριψη αστικών αποβλήτων στις δύο αυτές λίμνες. Επιπλέον οι υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών στα ιζήματα της Μεγάλης Πρέσπας είναι σε συμφωνία με τις εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών που βρέθηκαν στην υδατική φάση της Μεγάλης Πρέσπας. Επίσης σημαντικές είναι και οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων αρσενικού, μόλυβδου, κασσιτέρου ψευδαργύρου αλλά κυρίως σιδήρου στα ιζήματα των λιμνών. Όπως αναφέρθηκε η σύσταση των ιζημάτων ενός υδατοσυστήματος δείχνει την προϊστορία του όσον αφορά τις

ρυπαντικές πιέσεις που έχει υποστεί στην διάρκεια του χρόνου και επί σειρά πολλών ετών από τις εισροές διαφόρων ρύπων που έχουν σχετική σταθερότητα στο περιβάλλον.

Συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων των ιζημάτων έχει δείξει ότι η υψηλότερη συγκέντρωση αρσενικού που ανέρχεται σε 37,9 ppm βρέθηκε στο ίζημα της θέσης 614 (περιοχή φράγματος ΚΟΥΛΑ). Χαμηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στις άλλες δύο Σ.Θ.Δ. της Μεγάλης Πρέσπας και κατά πολύ χαμηλότερες στα ιζήματα της Μικρής Πρέσπας. Σημειώνεται ότι η υψηλότερη συγκέντρωση αρσενικού ιζημάτων ανέρχεται στα 67,2 ppm και βρέθηκε στα ιζήματα της λίμνης Βιστωνίδας.

Η υψηλότερη συγκέντρωση καδμίου (4,6 ppm) βρέθηκε στο ίζημα της θέσης 612 της Μεγάλης Πρέσπας. Σημειώνεται ότι η υψηλότερη συγκέντρωση που βρέθηκε μεταξύ των ιζημάτων όλων των λιμνών ανέρχεται σε 30 ppm που βρέθηκε στο ίζημα της λίμνης Κερκίνης.

Η υψηλότερη συγκέντρωση μαγγανίου (3455 ppm) βρέθηκε στην θέση 602 της Καστοριάς ενώ η υψηλότερη συγκέντρωση που βρέθηκε στα ιζήματα των Πρεσπών ανέρχεται στα 1335 ppm που βρέθηκε στο ίζημα της Σ.Θ.Δ. 612 της Μεγάλης Πρέσπας.

Στο ίζημα της Σ.Θ.Δ. 612 επίσης βρέθηκε και η υψηλότερη συγκέντρωση μολύβδου (25,5 ppm). Η υψηλότερη συγκέντρωση μολύβδου (41,9 ppm) , μεταξύ όλων των λιμνών, βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 524 της λίμνης Κερκίνης.

Η υψηλότερη συγκέντρωση νικελίου (61,5 ppm) επίσης βρέθηκε στο ίζημα της θέσης 612 ενώ κατά πολύ χαμηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. της Μεγάλης Πρέσπας αλλά και της Μικρής Πρέσπας και σε σύγκριση με την υψηλότερη συγκέντρωση των 265,5 που βρέθηκε στην θέση 556 της Βεγορίτιδας θα μπορούσε να λεχθεί ότι η ρύπανση από νικέλιο των Πρεσπών είναι σχετικά μικρή.

Όμως στα ιζήματα των Πρεσπών βρέθηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις κασσιτέρου, 92,5 και 75,0 ppm στις Σ.Θ.Δ. 624 και 616, αντίστοιχα, μεταξύ όλων των λιμνών που περιλαμβάνονται στο έργο.

Επίσης η υψηλότερη συγκέντρωση χαλκού (270 ppm), που βρέθηκε μεταξύ των ιζημάτων όλων των λιμνών που περιλαμβάνονται στο έργο, βρέθηκε στην Μικρή Πρέσπα (κωδικός 626).

Στα ιζήματα των θέσεων **624 και 616 των Πρεσπών βρέθηκαν και οι υψηλότερες συγκεντρώσεις ψευδαργύρου, 190 και 110 ppm**, αντίστοιχα, ενώ χαμηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στα ιζήματα των υπολοίπων θέσεων των Πρεσπών. Όμως οι υψηλότερες συγκεντρώσεις ψευδαργύρου που κυμαίνονται από 1072 με 292 ppm βρέθηκαν στα ιζήματα των λιμνών της λεκάνης της Βεγορίτιδας.

Στα ιζήματα των Πρεσπών βρέθηκαν και από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις σιδήρου που κυμαίνονται από 56,6 με 20,5 g/kg στις θέσεις 612, 616, 614 και 622. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στα ιζήματα της Βόλβης (72,6 με 70,5 g/kg).

Όμως στα ιζήματα των Πρεσπών βρέθηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις νιτρικών, αμμωνιακών και φωσφορικών, μεταξύ όλων των λιμνών που περιλαμβάνονται στο έργο. Οι συγκεντρώσεις νιτρικών στις θέσεις 626 και 624 υπερβαίνουν το 1,0 g/kg. Οι συγκεντρώσεις αμμωνιακών στις θέσεις 622, 624 και 626 της Μικρής Πρέσπας κυμαίνονται από 1,25 με 1,0 g/kg και στην θέση 612 της Μεγάλης Πρέσπας ανέρχονται σε 0,74 g/kg. Και οι συγκεντρώσεις χλωριούχων στα ιζήματα των Πρεσπών είναι οι υψηλότερες που βρέθηκαν μεταξύ όλων των λιμνών και ανέρχονται περίπου σε 1,2 g/kg στην θέση 614 της Μεγάλης Πρέσπας και στην ίδια συγκέντρωση βρέθηκαν χλωριούχα στο ιζήμα της θέσης 526 της Κερκίνης.

Η θέση 612 της Μεγάλης Πρέσπας, που βρέθηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις πολλών ανιόντων και κατιόντων σε σχέση με τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις στα ιζήματα των υπολοίπων θέσεων των Πρεσπών, βρίσκεται κοντά στο Τριεθνές της Μεγάλης Πρέσπας που σημαίνει ότι η ρύπανση αυτή ενδεχομένως να προκαλείται και από πηγές προερχόμενες από την ΠΓΔΜΜ κα/ή την Αλβανία.

Β. Στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και αναλύσεων των δειγμάτων των Σ.Θ.Δ. της Λεκάνης Πρεσπών και Κατηγοριοποίηση υδατοσυστημάτων

Η αρδευτική ποιότητα των επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών, με βάση τους ετήσιους μέσους όρους της αγωγιμότητας και τους αντίστοιχους μέσους όρους των τιμών της SAR, είναι Καλή με εξαίρεση την Μικρή Πρέσπα για την οποία η αρδευτική ποιότητα είναι Μέση προς Καλή όπως και στην θέση 2371 (υπερχειλίση της Μικρής Πρέσπας προς την Μεγάλη Πρέσπα) και τα στραγγιστικά 2370 και 2373. Επίσης Μέση προς Καλή ή Καλή είναι και η αρδευτική ποιότητα των γεωτρήσεων.

Οι συγκεντρώσεις χλωριούχων βρίσκονται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών και δεν υπάρχουν υπερβάσεις του ορίου των ΕΜΣ-ΠΠΠ.

Οι συγκεντρώσεις θειικών είναι επίσης σε χαμηλά επίπεδα σε όλες τις Σ.Θ.Δ. του δικτύου της λεκάνης Πρεσπών και δεν υπάρχουν υπερβάσεις του ορίου του ΕΜΣ-ΠΠΠ.

Συγκεντρώσεις βορίου >1,0 mg/L βρέθηκαν μόνο σε μία γεώτρηση (κωδικός 1637).

Αρσενικό σε συγκεντρώσεις υψηλότερες από το επίπεδο αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης δεν βρέθηκαν στα επιφανειακά και υπόγεια νερά της λεκάνης Πρεσπών.

Συγκεντρώσεις καδμίου ανώτερες από το όριο αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης βρέθηκαν σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών. Τα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών, με ελάχιστες εξαιρέσεις, από την άποψη της σκληρότητας του νερού εμπίπτουν στην Κατηγορία 4 και ορισμένες θέσεις (2363, 2366, 2367, 2368, 2369, 2374, 2376) εμπίπτουν στην κατηγορία 3 για τις οποίες τα όρια των ΕΜΣ-ΠΠΠ και ΜΕΣ-ΠΠΠ είναι 0,15 και 0,90 ppb για την Κατηγορία 4 και 0,09 και 0,60 ppb, αντίστοιχα, για την

Κατηγορία 3. Υπέρβαση των ορίων ΕΜΣ-ΠΠΠ και ΜΕΣ-ΠΠΠ υπάρχουν για τις θέσεις 611 της Μεγάλης Πρέσπας και τις Σ.Θ.Δ. των στραγγιστικών με κωδικούς 2362, 2363, 2364, 2366, 2368, 2369, 2371, 2374 και 2375. Κάδμιο βρέθηκε και σε ορισμένες γεωτρήσεις όμως σε καμία περίπτωση οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων υπερβαίνουν το αντίστοιχο όριο των 5 ρrb.

Σημαντικές συγκεντρώσεις μολύβδου βρέθηκαν σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. κυρίως των επιφανειακών νερών της λεκάνης των Πρεσπών. Οι ΕΜΣ των Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών στις οποίες βρέθηκε μόλυβδος υπερβαίνουν την αντίστοιχη τιμή του ΕΜΣ-ΠΠΠ των 7,2 ρrb στις θέσεις 613 (επιφανειακό στρώμα) και 614(παραπυθμένιο στρώμα) της Μεγάλης Πρέσπας, στις θέσεις 623 (επιφανειακό) και 625 (παραπυθμένιο) της Μικρής Πρέσπας, και στην θέση 2374. Όλες οι ανωτέρω υπερβάσεις αφορούν αποτελέσματα του έτους 2012. Εκτός από τις ανωτέρω περιπτώσεις υπάρχουν και πολλές Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών στις οποίες υπάρχει υπέρβαση της ΜΕΣ από την αντίστοιχη τιμή ΜΕΣ-ΠΠΠ. Στην περίπτωση αυτή εμπίπτουν οι Σ.Θ.Δ. 2363, 2365, 2369, 2374 και 2375. Η υψηλότερη συγκέντρωση μολύβδου των 43,00 ρrb βρέθηκε μέσα στο έτος 2011. Χαμηλές συγκεντρώσεις μολύβδου βρέθηκαν μόνο σε δύο γεωτρήσεις (κωδικοί 1634 και 1637) και σε αυτές οι τιμές των ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το όριο των 10 ρrb που είναι το όριο της ανώτατης επιτρεπτής συγκέντρωσης για τα υπόγεια νερά.

Χαμηλές συγκεντρώσεις νικελίου βρέθηκαν σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών όμως σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση των ορίων ΕΜΣ-ΠΠΠ και ΜΕΣ-ΠΠΠ του νικελίου.

Χαλκός δεν βρέθηκε στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών σε συγκεντρώσεις ανώτερες του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης του χαλκού.

Υδράργυρος δεν βρέθηκε σε συγκεντρώσεις ανώτερες εκείνης του αντίστοιχου ορίου αναφοράς της μεθόδου στις Σ.Θ.Δ. του δικτύου ελέγχου επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών.

Χρώμιο επίσης δεν βρέθηκε στις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης Πρεσπών.

Ψευδάργυρος βρέθηκε σε σημαντικές συγκεντρώσεις σε ορισμένες θέσεις επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών. Σημειώνεται ότι δεδομένου ότι το ανώτατο όριο του ΕΜΣ-ΠΠΠ στα επιφανειακά νερά εξαρτάται από την σκληρότητα του νερού, τα επιφανειακά νερά της λεκάνης Πρεσπών εμπίπτουν στις Κατηγορίες 3 και 4. Ψευδάργυρος σε υψηλή συγκέντρωση (ΕΜΣ 56,50 ρrb) βρέθηκε στην θέση με κωδικό 616 της Μεγάλης Πρέσπας της οποίας το νερό εμπίπτει στην Κατηγορία 4 στην οποία η ΕΜΣ-ΠΠΠ ανέρχεται σε 75 ρrb. Συνεπώς δεν υπάρχει υπέρβαση του ορίου της ΕΜΣ-ΠΠΠ. Ψευδάργυρος σε υψηλές συγκεντρώσεις επίσης βρέθηκε στα στραγγιστικά 2362, 2365 και 2371 με τιμές των ΕΜΣ 116,29, 552,94 83,60 ρrb, αντίστοιχα. Όλα τα ανωτέρω στραγγιστικά, από την άποψη της σκληρότητας του νερού εμπίπτουν επίσης στην Κατηγορία 4, και συνεπώς υπάρχει υπέρβαση από την αντίστοιχη τιμή της ΕΜΣ-ΠΠΠ του

ψευδαργύρου ήτοι τα 75 ppb. Στην θέση με κωδικό 2376 η οποία έχει ΕΜΣ ψευδαργύρου 50,00 δεν υπάρχει υπέρβαση καθόσον η σκληρότητα του νερού στην θέση αυτή είναι κατηγορίας 3 για την οποία το ανώτατο όριο της ΕΜΣ-ΠΠΠ είναι 50 ppb. Οι τιμές των ΕΜΣ ψευδαργύρου στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών βρίσκονται σε επίπεδα <21,00 ppb, συνεπώς δεν υπάρχει υπέρβαση της ΕΜΣ-ΠΠΠ ακόμη και σε νερά με σκληρότητα Κατηγορίας 3 για την οποία το ανώτατο όριο είναι τα 50 ppb.

Κασσιτέρος σε συγκεντρώσεις ανώτερες του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης δεν βρέθηκε στα επιφανειακά νερά της λεκάνης Πρεσπών.

Σημαντικές συγκεντρώσεις μαγγανίου βρέθηκαν σε αρκετές Σ.Θ.Δ. του δικτύου κυρίως των επιφανειακών νερών της λεκάνης των Πρεσπών. Υπερβάσεις του ορίου των 50 ppb παρουσιάζουν οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών 614 της μεγάλης Πρέσπα και 621 και 624 της Μικρής Πρέσπα και στα στραγγιστικά 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2373, 2374 και 2376 δηλαδή στις περισσότερες Σ.Θ.Δ. του επιφανειακού δικτύου των Πρεσπών. Η υψηλότερη συγκέντρωση (1,587 ppm) βρέθηκε στην θέση 2374 το οποίο είναι ένα ρέμα στις Καρυές Πρεσπών. Μαγγάνιο βρέθηκε και σε ορισμένες γεωτρήσεις με υπερβάσεις των 50 ppb από τις ΕΜΣ των γεωτρήσεων 1633 και 1634.

Ο σίδηρος επίσης βρίσκεται σε αφθονία στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών και σε αρκετές θέσεις υπάρχει υπέρβαση των ΕΜΣ από το όριο των 200 ppb. Υπέρβαση των ΕΜΣ βρέθηκε στην θέση 626 της Μικρής Πρέσπας και στα στραγγιστικά 2361, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2374 και 2376. Η υψηλότερη συγκέντρωση (7,358 ppm) βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. με κωδικό 2363 (ρέμα Οξυάς). Σίδηρος βρέθηκε και στις γεωτρήσεις 1631 και 1635 αλλά οι ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το όριο των 200 ppb.

Οι συγκεντρώσεις νιτρικών στις λίμνες Μικρή και μεγάλη Πρέσπα ενώ ήταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα εντός του 2010, σε ορισμένες θέσεις μέσα στο 2011 και σε άλλες μέσα στο 2012 βρέθηκαν εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις με αποτέλεσμα να υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 50 ppm στην θέση με κωδικό 612. Μέτριες και εποχιακά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών επίσης βρέθηκαν στις θέσεις των ρεμάτων όμως οι αντίστοιχες ΕΜΣ των θέσεων δεν υπερβαίνουν το όριο των 50 ppm. Υπέρβαση του ορίου βρέθηκε σε μία γεώτρηση (κωδικός 1632).

Νιτρώδη βρέθηκαν σε αξιόλογες συγκεντρώσεις σε αρκετές Σ.Θ.Δ. των λιμνών όπως στις Σ.Θ.Δ. 612, 614 και 615 της Μεγάλης Πρέσπας και 621, 622, 624, 625, και 626 της Μικρής Πρέσπας και σε όλες αυτές τις θέσεις υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 0,5 ppm. Στα υπόλοιπα επιφανειακά νερά της λεκάνης οι συγκεντρώσεις βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα με εξαίρεση τις Σ.Θ.Δ. 2369 και 2371 στις οποίες μόνο υπάρχει υπέρβαση του ορίου. Μεταξύ των γεωτρήσεων υπέρβαση υπάρχει μόνο στις γεωτρήσεις 1632 και 1638.

Οι συγκεντρώσεις αμμωνιακών που βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του δικτύου της λεκάνης των Πρεσπών βρίσκονται γενικά σε χαμηλά επίπεδα με εξαίρεση την Σ.Θ.Δ. 614 της Μεγάλης Πρέσπας στην οποία βρέθηκε υπέρβαση του ορίου των 0,5 ppm.

Φθοριούχα δεν βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις υψηλότερες του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης.

Αντιμόνιο και αργίλιο σε επίπεδα ανώτερα των επιπέδων αναφοράς των μεθόδων ανάλυσης, αντίστοιχα, δεν βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης των Πρεσπών.

Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης των Πρεσπών ανιχνεύθηκε περιορισμένος αριθμός γεωργικών φαρμάκων που ανήκουν στα ΠΠΠ και σε αυτά περιλαμβάνονται τα HCB, chlorpyrifos ethyl, lindane, isoproturon, alachlor, bentazone, atrazine, dimethoate, coumaphos, endosulfan sulphate, 2,4-D και trifluralin. Όμως υπερβάσεις των ορίων ΠΠΠ βρέθηκαν μόνο για το lindane στις Σ.Θ.Δ. της Μικρής Πρέσπας (Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 613, 621 και 625) και στα στραγγιστικά 2362, 2363, 2367, 2370 και 2371.

Ο μέσος όρος των ετήσιων αθροισμάτων των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων υπερβαίνει το 0,5 ppb μόνο στις θέσεις 615 της Μεγάλης Πρέσπας και 625 της Μικρής Πρέσπας και στην θέση 2373 των στραγγιστικών που βρίσκεται σε ρέμα που εκβάλλει στην Μικρή Πρέσπα.

Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες του 0,1 ppb βρέθηκαν στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1631, 1632, 1634, 1635, 1637 και 1638. Στα υπόγεια νερά ανιχνεύθηκε σημαντικός αριθμός γεωργικών φαρμάκων όμως σε σημαντικές συγκεντρώσεις >0,1 ppb βρέθηκε μόνο το etridiazole. Στις γεωτρήσεις 1632 και 1638 βρέθηκε επιπλέον diphenylamine και tebuconazole σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν το 0,1 ppb.

Γ. Στατιστική επεξεργασία με Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων των δειγμάτων των Σ.Θ.Δ. της Λεκάνης Πρεσπών

Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης των Πρεσπών κατά την χρονική περίοδο 2010-2011 ανιχνεύθηκαν πέντε και περισσότερες φορές 20 γεωργικά φάρμακα (acetochlor, alachlor, azoxystrobin, bitertanol, lindane, chlorpyrifos ethyl, chlorpyrifos methyl, cyproconazole, chlorthal dimethyl, diphenylamine, etridiazole, HCB, myclobutanil, PCNB, pendimethalin, pirimiphos methyl, propargite, S-metolachlor, tebuconazole trifluralin) από τα οποία την μεγαλύτερη συχνότητα ανίχνευσης έχει το chlorpyrifos ethyl (36 ανιχνεύσεις), HCB (22 ανιχνεύσεις), etridiazole (15 ανιχνεύσεις), propargite (13 ανιχνεύσεις) (Πίνακας 10.1). Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων με Box Plots **έδειξε ότι το 75% των συγκεντρώσεων που βρέθηκαν κυμαίνονται από 0,001 με 0,633 ppb**. Όμως υπάρχουν και μέγιστες συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν το ανώτατο όριο όπως για το bitertanol (0,778 ppb), etridiazole (0,784 ppb).

Για το 2012 μόνο 6 γεωργικά φάρμακα ανιχνεύθηκαν 5 φορές και πάνω (alphamethrin, bentazone, lindane, diphenylamine, etridiazole, pentachlorophenol) με την μεγαλύτερη συχνότητα 8 φορές για το bentazone και etridiazole (Πίνακας 10.2). Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας με Box Plots δεν είναι αξιόπιστα καθόσον οι περισσότερες ανιχνεύσεις ήταν στο επίπεδο των ΙΧΝΩΝ. Πάντως η υψηλότερη συγκέντρωση που βρέθηκε ήταν τα 0,124 ppb για το bentazone.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι από την χρήση των γεωργικών φαρμάκων κάτω από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες των Πρεσπών και την τοπική γεωργική πρακτική των αγροτών το επίπεδο της αναπόφευκτης ρύπανσης των υδατοσυστημάτων της λεκάνης των Πρεσπών δεν υπερβαίνει το όριο του 0,633 με 0,784 ppb.

Πίνακας 10.6. Αποτελέσματα επεξεργασίας Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών κατά την περίοδο 2010-2011.

Γεωργικό Φάρμακο	Αριθμός ανιχνεύσεων (2010-2011)	Μέσος όρος (μg/L)	Κατώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Ανώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Μέγιστη συγκέντρωση (μg/L)	PNEC, (μg/L)
Acetochlor	10	0,007	0,002	0,012	0,027	0,059
Alachlor	10	-	0,001	-	-	1,0
azoxystrobin	6	0,084	0,018	0,15	0,145	4,4
bitertanol	6	0,268	0,001	0,633	0,778	0,76
c-HCH (lindane)	13	0,036	0,017	0,056	0,089	0,29
chlorpyrifos ethyl	36	0,002	0,001	0,005	0,038	0,01
chlorpyrifos-methyl	11	-	0,001	-	-	0,0002
chlorthal dimethyl	10	0,019	0,001	0,05	0,143	1,12
cyproconazole	9	0,013	0,004	0,022	0,031	2,0
Diphenylamine	5	-	0,001	-	-	4,0
Etridiazole	15	0,22	0,102	0,329	0,784	12,0
HCB	22	-	0,001	-	-	0,03
Myclobutanil	10	0,108	0,054	0,161	0,2	4,0
PCNB	8	0,032	0,009	0,055	0,065	0,03
pendimethalin	8	0,013	0,003	0,024	0,036	0,11
pirimiphos methyl	8	-	0,001	-	-	0,0016
Propargite	13	0,079	0,017	0,014	0,348	0,114
S-metolachlor	10	-	0,001	-	-	0,16
Tebuconazole	7	0,009	0,001	0,02	0,036	1,20
Trifluralin	8	-	0,001	-	-	0,50

Πίνακας 10.7 Αποτελέσματα επεξεργασίας Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών κατά την περίοδο 2012.

Γεωργικό Φάρμακο	Αριθμός ανιχνεύσεων 2012	Μέσος όρος, (μg/L)	Κατώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Ανώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Μέγιστη Συγκέντρωση, (μg/L)	ΡΝΕC, (μg/L)
alphamethrin	5	0,022	0,002	0,041	0,036	0,0015
bentazone	8	0,041	0,001	0,081	0,124	54,0
c-HCH (lindane)	8	0,021	0,001	0,049	0,086	0,29
Diphenylamine	5	-	0,001	-	-	4,0
etridiazole	5	-	0,001	-	-	12,0
pentachlorophenol	6	-	0,001	-	-	0,08

Δ. Συγκριτική αξιολόγηση αποτελεσμάτων αναλύσεων που αφορούν το υδατοσύστημα των λιμνών Πρεσπών

Στον Πίνακα 10.3 παρουσιάζονται συγκριτικά αποτελέσματα φυσικοχημικών παραμέτρων για την λίμνη Μεγάλη Πρέσπα των περιόδων 1999-2000 και 2010-2012. Όλες οι τιμές που περιλαμβάνονται αναφέρονται σε μέσους όρους και αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις των περιόδων 1999-2000 και 2010-2012. Και αφορούν την θέση 613/614 που βρίσκεται ανοιχτά του φράγματος ΚΟΥΛΑ. Τα αποτελέσματα της περιόδου 1999-2000 προέρχονται από την προκαταρκτική μελέτη του έργου ``Πρόγραμμα ελέγχου επιφανειακών υδάτων Μακεδονίας-Θράκης``(2002).

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 10.3 οι μέσοι όροι του pH, του διαλυτού οξυγόνου, TDS, της αγωγιμότητας, της αλατότητας και της αλκαλικότητας παραμένουν μέσα στο ίδιο εύρος τιμών κατά τις περιόδους 1999-2000 και 2010-2012. **Μεταξύ των υπολοίπων παραμέτρων παρατηρείται αυξητική τάση εντός της περιόδου 2010-2012 για τα φθοριούχα, χλωριούχα, νιτρώδη, αμμωνιακά και κυρίως νιτρικά και από τα μέταλλα ολικό αλουμίνιο, ασβέστιο, μαγγάνιο, μαγνήσιο, μόλυβδο, νάτριο, πυρίτιο και ολικό σίδηρο και χρώμιο και φυσικά αύξηση του μέσου όρου της SAR.** Μείωση παρατηρείται μόνο στον μέσο όρο του ολικού ψευδαργύρου και στις τιμές του Redox οι οποίες ενώ κατά την περίοδο 1999-2000 υποδείκνυαν ισχυρά οξειδωτικές συνθήκες κατά το 2010-2012 δείχνουν ασθενείς οξειδωτικές προς αναγωγικές συνθήκες και αυτό είναι και σε συμφωνία με τις αυξημένες συγκεντρώσεις των νιτρωδών και αμμωνιακών.

Στον Πίνακα 10.4 παρουσιάζονται τα αντίστοιχα συγκριτικά αποτελέσματα για την Μικρή Πρέσπα και αφορούν τα χαρακτηριστικά της Σ.Θ.Δ. 625/626 που βρίσκεται ανοιχτά του Κοινοτικού Διαμερίσματος της Μικρολίμνης. Οι διαφορές είναι παρόμοιες με εκείνες της Μεγάλης Πρέσπας ότι δηλαδή υπάρχει μία επιδείνωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της λίμνης. **Επίσης η διαφάνεια, όπως προκύπτει από τις τιμές του δίσκου Secchi, έχει μειωθεί κατά 0,6 μέτρα κατά μέσο όρο αν και η στάθμη της λίμνης έχει αυξηθεί κατά την περίοδο 2010-2012 κατά μέσο όρο κατά 1,1 μέτρα.** Οι αυξημένες συγκεντρώσεις αζωτούχων ανιόντων όπως και η παρουσία καφεΐνης συνηγορούν υπέρ της άποψης ότι η κύρια ρύπανση

της Μικρής Πρέσπας αλλά και της Μεγάλης Πρέσπας προέρχεται από την απόρριψη αστικών αποβλήτων.

Πίνακας 10.8. Συγκριτική αξιολόγηση των μέσων όρων παραμέτρων τις τρεις Σ.Θ.Δ. της λίμνης της Μεγάλης Πρέσπας και αφορούν τις χρονικές περιόδους 1999-2000 και 2010-2012.

Έτη Έρευνας	2010-2012		1999-2000	
	613 (επιφανειακό)	614 (παραπυθμένιο)	1 (επιφανειακό)	2 (παραπυθμένιο)
Σ.Θ.Δ.	613 (επιφανειακό)	614 (παραπυθμένιο)	1 (επιφανειακό)	2 (παραπυθμένιο)
pH	8,1±0,1	8,0±0,2	8,6±0,3	7,8±0,4
Θ, °C	18,9±3,0	12,0±1,7	16,6±6,9	12,4±4,8
Διαλυτό οξυγόνο (mg/L)	8,2±1,1	6,4±3,0	8,7±1,8	4,2±3,9
Κορεσμός %	99,4±17,2	65,2±39,4	99,9±26,0	49,4±45,4
Δίσκος Secchi, m	6,0±7,4		2,9±0,5	
Βάθος, m		14,3±7,7		
Redox, mV	73±108	22±189	354±39	233±176
TDS, mg/L	136±8	139±16	115±9	147±48
Αγωγιμότητα, μS/cm	218±23	210±20	199±24	251±112
Αλατότητα, PSU	0,05±0,03	0,05±0,03	0,001±0,00	0,001±0,00
F, mg/L	0,20±0,10	0,08±0,10	0,14±0,04	0,12±0,04
Cl, mg/L	8,2±1,6	7,9±2,8	5,1±0,8	5,3±0,8
Br, mg/L	-	-	0,08±0,09	0,06±0,05
NO ₂ , mg/L	0,21±0,25	0,94±1,64	0,03±0,03	0,03±0,03
NO ₃ , mg/L	20,1±39,4	10,30±19,61	0,21±0,32	0,36±0,49
NH ₄ , mg/L	0,26±0,49	0,34±0,66	0,03±0,04	0,03±0,05
P ₂ O ₅ , mg/L	-	-	0,10±0,05	0,31±0,31
SO ₄ , mg/L	11±4	11±4	12±3	12±2
Αλκαλικότητα, (mg CaCO ₃ /L)	109±30	103±26	97±7	104±13
SAR	0,40±0,22	0,44±0,27	0,25±0,1	0,24±0,1
Al, μg/L, διαλυτό	-	-	23,6±43,9	32,76±54,11
Al, μg/L, ολικό	126,25±252,50	1088,75±2177,50	45,62±48,56	55,18±73,92
Sb, μg/L	-	-	0,89±0,53	0,67±0,32
As, μg/L	-	-	0,54±0,09	0,68±0,35
Ca, mg/L	55,73±13,39	50,25±10,92	22,24±8,39	23,03±8,12
Cd, μg/L, διαλυτό	-	-	0,50±0,00	0,50±0,00
Cd, μg/L, ολικό	-	-	0,55±0,07	0,84±0,47
K, mg/L	-	-	2,68±0,43	2,68±0,8
Mn, μg/L, διαλυτό	9,25±18,50	14,00±28,00	6,08±5,44	151,5±147,3
Mn, μg/L, ολικό	112,50±225,00	65,00±130,00	12,54±9,71	282,7±180,3
Mg, mg/L	11,35±1,25	11,57±1,81	9,14±2,57	8,28±1,48
Pb, μg/L, διαλυτό	3,05±6,10	2,45±4,90	1,00±0,00	1,03±0,05
Pb, μg/L, ολικό	-	-	1,33±0,65	2,20±0,8
Na, mg/L	11,52±9,56	12,55±11,24	5,48±1,54	5,60±1,92
Ni, μg/L, διαλυτό	-	-	1,75±0,50	1,85±0,60
Ni, μg/L, ολικό	-	-	3,63±0,54	2,65±0,66
Se, μg/L	-	-	1,00±0,00	1,00±0,00
Si, mg/L	3,07±6,15	1,10±1,33	0,33±0,10	1,88±1,89
Fe, μg/L, διαλυτό	-	-	31,98±14,16	94,96±56,60
Fe, μg/L, ολικό	112,50±225,00	1250,00±2500,00	108,34±80,18	644,56±366,81
Hg, μg/L	-	-	0,46±0,42	0,20±0,19
Cr, μg/L, διαλυτό	-	-	2,00±0,00	2,00±0,00
Cr, μg/L, ολικό	12,00±24,00	-	2,66±1,38	2,48±1,07
Zn, μg/L, διαλυτό	-	-	50,80±56,35	38,02±29,65
Zn, μg/L, ολικό	105,00±210,00	-	697,2±789,2	858,2±853,9
Cu, mg/L	-	-	0,10±0,00	0,10±0,00
Βόριο, mg/L	-	-	0,05±0,03	0,09±0,03

Πίνακας 10.9. Συγκριτική αξιολόγηση των μέσων όρων παραμέτρων τις τρεις Σ.Θ.Δ. της λίμνης Μικρής Πρέσπας και αφορούν τις χρονικές περιόδους 1999-2000 και 2010-2012.

Έτη Έρευνας	2010-2012		1999-2000	
	625 (επιφανειακό)	626 (παραπυθμένιο)	3 (επιφανειακό)	4 (παραπυθμένιο)
ρΗ	8,2±0,3	8,0±0,3	8,5±0,3	8,4±0,3
Θ, °C	18,7±4,1	15,3±2,4	19,1±5,7	18,2±4,9
Διαλυτό οξυγόνο (mg/L)	9,4±1,9	6,6±3,3	8,0±0,9	7,4±1,6
Κορεσμός %	103,7±16,8	72,3±44,5	91,9±7,8	84,1±11,6
Δίσκος Secchi, m	1,2±0,8		1,8±0,9	
Βάθος, m		7,1±0,3		6
Redox, mV	76±122	46±169	363±19	360±32
TDS, mg/L	168±11	185±11	159±7	158±8
Αγωγιμότητα, μS/cm	265±25	293±14	276±45	273±48
Αλατότητα, PSU	0,07±0,04	0,08±0,04	0,00±0,00	0,00±0,00
F, mg/L	0,14±0,20	-	0,08±0,03	0,11±0,07
Cl, mg/L	8,3±1,4	6,0±1,9	4,3±0,7	4,9±1,9
Br, mg/L	-	-	0,20±0,18	0,15±0,19
NO ₂ , mg/L	0,51±0,73	0,90±1,23	0,03±0,03	0,02±0,03
NO ₃ , mg/L	10,55±21,10	22,51±41,73	0,30±0,27	0,61±0,31
NH ₄ , mg/L	0,21±0,24	0,13±0,13	0,03±0,05	0,02±0,03
P ₂ O ₅ , mg/L	-	-	0,07±0,03	0,14±0,09
SO ₄ , mg/L	7±1	8±3	12±2	12±1
Αλκαλικότητα, (mg CaCO ₃ /L)	126±25	127±28	149±4	145±9
SAR	0,31±0,14	0,32±0,17	0,14±0,08	0,15±0,06
Al, μg/L, διαλυτό	-	13,10±26,20	21,24±26,90	13,60±17,76
Al, μg/L, ολικό	1351,25±2702,50	1238,75±2477,50	45,92±60,77	56,46±61,26
Sb, μg/L	-	-	0,65±0,34	0,54±0,09
As, μg/L	-	-	0,50±0,00	0,50±0,00
Ca, mg/L	50,55±10,05	59,60±10,95	26,70±9,76	26,35±11,24
Cd, μg/L, διαλυτό	-	-	0,50±0,00	0,50±0,00
Cd, μg/L, ολικό	-	-	0,86±0,75	0,84±0,76
K, mg/L	-	-	2,36±0,30	2,35±0,35
Mn, μg/L, διαλυτό	19,75±23,24	35,90±71,80	13,09±18,02	5,87±3,86
Mn, μg/L, ολικό	67,50±135,00	87,50±101,12	38,75±16,96	39,80±2,33
Mg, mg/L	17,00±3,08	16,08±3,00	18,20±2,08	16,98±1,13
Pb, μg/L, διαλυτό	1,85±3,70	-	1,10±0,20	1,28±0,55
Pb, μg/L, ολικό	-	-	1,98±0,92	2,23±1,38
Na, mg/L	8,89±7,30	9,64±7,76	3,84±1,71	4,30±1,48
Ni, μg/L, διαλυτό	-	1,50±3,00	2,00±0,00	2,00±0,00
Ni, μg/L, ολικό	-	-	2,02±0,04	2,32±0,72
Se, μg/L	-	-	1,00±0,00	1,00±0,00
Si, mg/L	1,56±3,12	3,54±6,24	2,45±0,99	2,50±0,70
Fe, μg/L, διαλυτό	27,25±54,50	70,98±141,95	43,72±31,03	36,78±26,20
Fe, μg/L, ολικό	617,50±1235,00	180,00±210,40	155,9±86,30	170,7±148,7
Hg, μg/L	-	-	0,10±0,00	0,10±0,00
Cr, μg/L, διαλυτό	-	-	2,20±0,45	2,00±0,00
Cr, μg/L, ολικό	-	-	3,44±1,93	3,00±0,41
Zn, μg/L, διαλυτό	-	-	34,20±27,94	53,80±49,19
Zn, μg/L, ολικό	195,00±390,00	-	957,7±974,0	779,4±807,1
Cu, mg/L	-	-	0,10±0,00	0,1±0,00
Βόριο, mg/L	-	-	0,08±0,03	0,12±0,04

Ε. Οικοτοξικολογική αξιολόγηση των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων που βρέθηκαν στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών.

Η αξιολόγηση του κινδύνου έγινε με βάση τον Συντελεστή Κινδύνου (Risk Quotient, RQ). Όπως αναφέρθηκε, ο συντελεστής κινδύνου RQ υπολογίστηκε από τον λόγο C/PNEC όπου C είναι η συγκέντρωση του κάθε γεωργικού φαρμάκου που βρέθηκε σε κάποιο υδατοσύστημα και PNEC

είναι η προβλεπόμενη ανώτατη συγκέντρωση που δεν επιφέρει δυσμενείς επιδράσεις (Predicted non Effect Concentration) και αφορά υδρόβιους οργανισμούς από τρία τροφικά επίπεδα (ψάρια, ασπόνδυλα και φύκια).

Σημειώνεται επίσης ότι η αξιολόγηση έγινε τόσο για τα επιφανειακά όσο και τα υπόγεια νερά αν και ο κίνδυνος αφορά τους υδρόβιους οργανισμούς που ζουν σε επιφανειακά νερά και τούτο διότι συχνά συμβαίνει υπόγεια νερά να αντλούνται για την τροφοδοσία επιφανειακών αρδευτικών δικτύων ή ποσότητες υπόγειων νερών να διοχετεύονται μέσω επιφανειακής απορροής ή απευθείας σε ρέματα και τάφρους.

Στην περίοδο 2010-2012 από τις αναλύσεις υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα δείγματα των υδατοσυστημάτων της λεκάνης Πρεσπών έγιναν 486 εγγραφές γεωργικών φαρμάκων από τις οποίες όμως μόνο οι 160 είναι σε επίπεδα ανώτερα των αντίστοιχων LOQs. Από τις περιπτώσεις αυτές υπήρξε οικοτοξικολογικός κίνδυνος **μόνο 23 φορές (RQ>1,0)**. Ο κίνδυνος στις 23 αυτές περιπτώσεις προκλήθηκε από τα γεωργικά φάρμακα chlorpyrifos ethyl, alphamethrin, carbendazim, PCNB και propargite. Στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών υπήρξε κίνδυνος μόνο μία φορά στην Σ.Θ.Δ. με κωδικό 621 (Μικρή Πρέσπα) λόγω παρουσία PCNB μέσα στο 2010 σε συγκέντρωση ανώτερη από την αντίστοιχη τιμή της PNEC.

Συνεπώς παρόλο που ανιχνεύθηκαν πολύ συχνά γεωργικά φάρμακα στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών και μάλιστα σε σημαντικές συγκεντρώσεις λαμβάνοντας υπόψη και τον όγκο του νερού κυρίως της Μεγάλης Πρέσπας, το οικοσύστημα της Μεγάλης Πρέσπας δεν κινδύνεψε από την παρουσία γεωργικών φαρμάκων ούτε μία φορά.

11. ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

1. Το pH του νερού και των δύο λιμνών τόσο στο επιφανειακό όσο και παραπυθμίο στρώμα κυμαίνεται περίπου στο 8,0 με πολύ μικρό εύρος διακύμανσης από θέση σε θέση ή κατά την διάρκεια του έτους.
2. Ο μέσος όρος της θερμοκρασίας στο επιφανειακό νερό της Μεγάλης Πρέσπας κυμαίνεται μεταξύ 19,75 με 18,73 °C και μεταξύ 12,18 με 11,95 °C στο παραπυθμίο νερό. Στην Μικρή Πρέσπα ο μέσος όρος της θερμοκρασία στο επιφανειακό νερό κυμαίνεται από 18,35 με 19,03 °C και από 15,30 με 17,48 °C στο παραπυθμίο νερό.
3. Η περιεκτικότητα των λιμνών σε διαλυτό οξυγόνο όπως και ο % κορεσμός σε οξυγόνο, με ελάχιστες εξαιρέσεις, βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα καθόλη την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.
4. Αρνητικό Redox βρέθηκε σχεδόν σε όλες τις Σ.Θ.Δ. και των δύο λιμνών κατά τις δύο δειγματοληψίες του 2011.

5. Οι συγκεντρώσεις του TDS και οι τιμές της αγωγιμότητας και αλατότητας βρίσκονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα καθόλη την διάρκεια του έργου.
6. Η διαφάνεια του νερού όπως και το βάθος παρουσιάζουν μεγάλο εύρος διακύμανσης. Στην Μεγάλη Πρέσπα η διαφάνεια του νερού κυμάνθηκε από 2,50 με 4,0 μέτρα και η στάθμη του νερού κυμάνθηκε από 13,00 με 20,30 μέτρα. Στην Μικρή Πρέσπα η διαφάνεια κυμάνθηκε από 0,40 με 2,0 μέτρα και η στάθμη του νερού από 4,90 με 7,50 μέτρα. Το μεγαλύτερο βάθος βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 625 που βρίσκεται στα ανοιχτά της Μικρολίμνης.
7. Η αρδευτική ποιότητα των επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών είναι Καλή με εξαίρεση την Μικρή Πρέσπα για την οποία η αρδευτική ποιότητα είναι Μέση προς Καλή όπως και στην θέση 2371 (υπερχειλίση της Μικρής Πρέσπας προς την Μεγάλη Πρέσπα) και τα στραγγιστικά 2370 και 2373. Επίσης Μέση προς Καλή ή Καλή είναι και η αρδευτική ποιότητα των γεωτρήσεων.
8. Οι συγκεντρώσεις χλωριούχων και θειικών βρίσκονται σε ιδιαίτερος χαμηλά επίπεδα στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών και δεν υπάρχουν υπερβάσεις του ορίου των ΕΜΣ-ΠΠΠ.
9. Συγκεντρώσεις βορίου >1,0 mg/L βρέθηκαν μόνο σε μία γεώτρηση (κωδικός 1637).
10. Οι συγκεντρώσεις νιτρικών στις λίμνες Μικρή και μεγάλη Πρέσπα ενώ βρίσκονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα εντός του 2010, σε ορισμένες θέσεις μέσα στο 2011 και σε άλλες μέσα στο 2012 βρέθηκαν εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις με αποτέλεσμα να υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 50 ppm στην θέση με κωδικό 612. Μέτριες και εποχιακά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών επίσης βρέθηκαν στις θέσεις των ρεμάτων όμως οι αντίστοιχες ΕΜΣ των θέσεων δεν υπερβαίνουν το όριο των 50 ppm. Υπέρβαση του ορίου βρέθηκε σε μία γεώτρηση (κωδικός 1632).
11. Νιτρώδη βρέθηκαν σε αξιόλογες συγκεντρώσεις σε αρκετές Σ.Θ.Δ. των λιμνών όπως στις Σ.Θ.Δ. 612 , 614 και 615 της Μεγάλης Πρέσπας και 621, 622 624, 625, και 626 της Μικρής Πρέσπας και σε όλες αυτές τις θέσεις υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 0,5 ppm. Στα υπόλοιπα επιφανειακά νερά της λεκάνης οι συγκεντρώσεις βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα με εξαίρεση τις Σ.Θ.Δ. 2369 και 2371 στις οποίες μόνο υπάρχει υπέρβαση του ορίου. Μεταξύ των γεωτρήσεων υπέρβαση υπάρχει μόνο στις γεωτρήσεις 1632 και 1638. Η γεώτρηση 1638 είναι η γεώτρηση ύδρευσης του Βροντερού και ενδεχομένως στο υδροφόρο της γεώτρησης αυτής να στραγγίζουν τα βοθρολύματα του Κοινοτικού διαμερίσματος του Βροντερού. Η γεώτρηση βρίσκεται σε υψόμετρο πάνω από 1000 μέτρα. Το ίδιο συμβαίνει και στην γεώτρηση 1632 του Πλατέως αλλά το θέμα αυτό συζητήθηκε αλλού (παραπάνω).

12. Οι συγκεντρώσεις αμμωνιακών που βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του δικτύου της λεκάνης των Πρεσπών βρίσκονται γενικά σε χαμηλά επίπεδα με εξαίρεση την Σ.Θ.Δ. 614 της Μεγάλης Πρέσπας στην οποία βρέθηκε υπέρβαση του ορίου των 0,5 ppm.
13. Φθοριούχα βρέθηκαν σε όλες τις Σ.Θ.Δ. του δικτύου των επιφανειακών και υπόγειων νερών όμως σε καμία περίπτωση οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις δεν υπερβαίνουν το όριο του 1,5 ppm.
14. Αρσενικό, χαλκός και υδράργυρος σε συγκεντρώσεις υψηλότερες από το επίπεδο αναφοράς της αντιστοίχου μεθόδου ανάλυσης δεν βρέθηκαν στα επιφανειακά και υπόγεια νερά της λεκάνης Πρεσπών.
15. Συγκεντρώσεις καδμίου ανώτερες από το όριο αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης βρέθηκαν σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Πρεσπών και υπερβάσεις των ορίων ΕΜΣ-ΠΠΠ και ΜΕΣ-ΠΠΠ υπάρχουν για τις θέσεις 611 της Μεγάλης Πρέσπας και τις Σ.Θ.Δ. των στραγγιστικών με κωδικούς 2362, 2363, 2364, 2366, 2368, 2369, 2371, 2374 και 2375. Κάδμιο βρέθηκε και σε ορισμένες γεωτρήσεις όμως σε καμία περίπτωση οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων υπερβαίνουν το αντίστοιχο όριο των 5 ppb.
16. Σημαντικές συγκεντρώσεις **μολύβδου** βρέθηκαν σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. κυρίως των επιφανειακών νερών της λεκάνης των Πρεσπών. Υπερβάσεις της ΕΜΣ από την αντίστοιχη ΕΜΣ-ΠΠΠ βρέθηκε στις θέσεις 613 (επιφανειακό στρώμα) και 614(παραπυθμένιο στρώμα) της Μεγάλης Πρέσπας, στις θέσεις 623 (επιφανειακό) και 625 (παραπυθμένιο) της Μικρής Πρέσπας, και στην θέση 2374 και υπερβάσεις της ΜΕΣ-ΠΠΠ στις Σ.Θ.Δ. 2363, 2365, 2369, 2374 και 2375. Η μεγαλύτερη συγκέντρωση μολύβδου των 43,00 ppb βρέθηκε μέσα στο έτος 2011. Χαμηλές συγκεντρώσεις μολύβδου βρέθηκαν μόνο σε δύο γεωτρήσεις (κωδικοί 1634 και 1637) και σε αυτές οι τιμές των ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το όριο των 10 ppb που είναι το όριο της ανώτατης επιτρεπτής συγκέντρωσης για τα υπόγεια νερά.
17. Χαμηλές συγκεντρώσεις νικελίου βρέθηκαν σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών όμως σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση των ορίων ΕΜΣ-ΠΠΠ και ΜΕΣ-ΠΠΠ του νικελίου.
18. Ψευδάργυρος βρέθηκε σε σημαντικές συγκεντρώσεις σε ορισμένες θέσεις επιφανειακών νερών της λεκάνης Πρεσπών και υπάρχουν υπερβάσεις της ΕΜΣ-ΠΠΠ στην θέση 616 της Μεγάλης Πρέσπας και στις Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 2362, 2363, 2365, 2367, 2371 και 2376.
19. Σημαντικές συγκεντρώσεις μαγγανίου βρέθηκαν σε αρκετές Σ.Θ.Δ. του δικτύου κυρίως των επιφανειακών νερών της λεκάνης των Πρεσπών. Υπερβάσεις του ορίου των 50 ppb

παρουσιάζουν οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών 614 της μεγάλης Πρέσπα και 621 και 624 της Μικρής Πρέσπα και στα στραγγιστικά 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2373, 2374 και 2376 δηλαδή στις περισσότερες Σ.Θ.Δ. του επιφανειακού δικτύου των Πρεσπών. Η υψηλότερη συγκέντρωση (1,587 ppm) βρέθηκε στην θέση 2374 το οποίο είναι ένα ρέμα στις Καρυές Πρεσπών. Μαγγάνιο βρέθηκε και σε ορισμένες γεωτρήσεις με υπερβάσεις των 50 ppm από τις ΕΜΣ των γεωτρήσεων 1633 και 1634.

20. **Ο σίδηρος επίσης βρίσκεται σε αφθονία** στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών και σε αρκετές θέσεις υπάρχει υπέρβαση των ΕΜΣ από το όριο των 200 ppm. Υπέρβαση των ΕΜΣ βρέθηκε στην θέση 626 της Μικρής Πρέσπας και στα στραγγιστικά 2361, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2374 και 2376. Η υψηλότερη συγκέντρωση (7,358 ppm) βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. με κωδικό 2363 (ρέμα Οξυάς). Σίδηρος βρέθηκε και στις γεωτρήσεις 1631 και 1635 αλλά οι ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το όριο των 200 ppm.
21. Αντιμόνιο και αργίλιο σε επίπεδα ανώτερα των επιπέδων αναφοράς των μεθόδων ανάλυσης, αντίστοιχα, δεν βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης των Πρεσπών.
22. Οι συγκεντρώσεις νιτρικών, αμμωνιακών και φωσφορικών στα ιζήματα των λιμνών είναι από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις που βρέθηκαν μεταξύ όλων των λιμνών του έργου. Επίσης σημαντικές είναι και οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων αρσενικού και μολύβδου και ιδιαίτερας κασσιτέρου, ψευδαργύρου αλλά κυρίως σιδήρου που είναι από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις που βρέθηκαν στα ιζήματα όλων των λιμνών. Μεταξύ των Σ.Θ.Δ. της Μεγάλης Πρέσπας στην θέση 612 της Μεγάλης Πρέσπας βρέθηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις πολλών ανιόντων και κατιόντων σε σχέση με τις αντίστοιχες συγκεντρώσεις στα ιζήματα των υπολοίπων θέσεων των Πρεσπών. **Η ρύπανση των ιζημάτων της μεγάλης Πρέσπας πρέπει κυρίως να προέρχεται από πηγές εκτός συνόρων.**
23. Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης των Πρεσπών ανιχνεύθηκε περιορισμένος αριθμός γεωργικών φαρμάκων που ανήκουν στα ΠΠΠ και σε αυτά περιλαμβάνονται τα HCB, chlorpyrifos ethyl, lindane, isoproturon, alachlor, bentazone, atrazine, dimethoate, coumaphos, endosulfan sulphate, 2,4-D και trifluralin. Όμως υπερβάσεις των ορίων ΠΠΠ βρέθηκε μόνο για το lindane στις Σ.Θ.Δ. της Μικρής Πρέσπας (Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 613, 621 και 625) και στα στραγγιστικά 2362, 2363, 2367, 2370 και 2371.
24. Ο μέσος όρος των ετήσιων αθροισμάτων των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων υπερβαίνει το 0,5 ppm μόνο στις θέσεις 615 της Μεγάλης Πρέσπας και 625 της Μικρής Πρέσπας και στην θέση 2373 των στραγγιστικών που βρίσκεται σε ρέμα που εκβάλλει στην Μικρή Πρέσπα.

25. Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων σε συγκεντρώσεις υψηλότερες του 0,1 ppb βρέθηκαν στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1631, 1632, 1634, 1635, 1637 και 1638. Στα υπόγεια νερά ανιχνεύθηκε σημαντικός αριθμός γεωργικών φαρμάκων όμως σε σημαντικές συγκεντρώσεις >0,1 ppb βρέθηκε μόνο το etridiazole. Στις γεωτρήσεις 1632 και 1638 βρέθηκε επιπλέον diphenylamine και tebuconazole σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν το 0,1 ppb.
26. Η παρόμοια διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των νιτρικών, θειικών και χλωριούχων στις Σ.Θ.Δ. των υπόγειων νερών και στις Σ.Θ.Δ. των στραγγιστικών της λεκάνης Πρεσπών **σημαίνει ότι υπάρχει άμεση επικοινωνία μεταξύ των επιφανειακών και υπόγειων νερών** όπως παρουσιάζεται και στην ανάλυση των υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής.
27. Η παρουσία υψηλών μέσων όρων των συγκεντρώσεων φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στην Σ.Θ.Δ. 623 της Μικρής Πρέσπας αλλά και σε θέσεις στραγγιστικών όπως στην 2368 και 2376 υποδηλώνει την ρύπανση από αστικά απόβλητα.
28. Παρατηρούνται αυξημένες συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου σε ορισμένες γεωτρήσεις όπως η γεώτρηση 1632 και 1639. Δεδομένου ότι τα εδάφη είναι πολύ διαπερατά τα υπόγεια υδροφόρα πρέπει να επηρεάζονται ποιοτικά από την στράγγιση βοθρολυμάτων.
29. Οι τιμές των BOD₅, COD και η συγκέντρωση της χλωροφύλλης στα δείγματα των νερών των λιμνών βρίσκονται κάτω από τα όρια αναφοράς των μεθόδων ανάλυσης. Επίσης η οικολογική ποιότητα των νερών σε όλα τα στραγγιστικά βρίσκεται σε αποδεκτά επίπεδα.
30. Καφεΐνη βρέθηκε σχεδόν σε όλα τα επιφανειακά νερά της λεκάνης Πρεσπών. Σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της Μεγάλης Πρέσπας και μάλιστα σε εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις στην θέση 615/616 που βρίσκεται απέναντι από τον Δήμο Λαιμού, σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της μικρής Πρέσπας, σε όλα τα ρέματα που εκβάλουν στις δύο λίμνες και στις περισσότερες γεωτρήσεις (κωδικοί 1631, 1632, 1633, 1638 και 1639) βρέθηκε καφεΐνη. Οι γεωτρήσεις 1638 και 1639 είναι οι γεωτρήσεις ύδρευσης του Βροντερού και της Πύλης, αντίστοιχα.
31. Η γενικευμένη παρουσία καφεΐνης σε όλα τα επιφανειακά και υπόγεια νερά υποδηλώνει ότι τα αστικά απόβλητα επεξεργασμένα ή μη με τα διάφορα ρέματα καταλήγουν στις δύο λίμνες και φυσικά καθοδόν ποσότητες εκπλύνονται προς τα υπόγεια υδροφόρα. Δεν είναι τυχαίο ότι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις καφεΐνης (>5,00 ppb) βρέθηκαν στην Μεγάλη Πρέσπα στην Σ.Θ.Δ. 615/616 που βρίσκεται απέναντι από τον Λαιμό και Αγ. Γερμανό που είναι η περισσότερο πυκνοκατοικημένη περιοχή της λεκάνης.
32. Σημαντικές συγκεντρώσεις καφεΐνης βρέθηκαν ακόμη και στο νερό του ποταμού του Αγ. Γερμανού στην θέση 2369 και παρακάτω στην θέση 2376 που βρίσκεται ανάντη της

- εκβολής στην Μεγάλη Πρέσπα. Αναφέρεται ιδιαίτερα ο ποταμός του Αγ. Γερμανός διότι στην θέση 2369 κατά τις επιτόπου μετρήσεις η αγωγιμότητα του νερού βρέθηκε επανειλημμένως σε μηδενικά επίπεδα που σημαίνει ότι το νερό αυτό από την άποψη αλάτων είναι καθαρότερο από το βρόχινο νερό ενώ όπως προκύπτει είναι πλούσιο σε οργανικό φορτίο αστικών αποβλήτων.
33. Στις δύο αυτές λίμνες ανιχνεύθηκαν έστω και μία φορά τα γεωργικά φάρμακα HCB, pirimiphos methyl, etridiazole, pentachlorophenol, lindane, chlorthal dimethyl, alphamethrin, propoxur, isoproturon, PCNB, pendimethalin, malathion και chlorpyrifos ethyl. Όμως σε σημαντικές συγκεντρώσεις που κυμαίνονται από 0,2 με 0,5 ppb στα δείγματα των λιμνών βρέθηκε μόνο το μυκητοκτόνο etridiazole.
34. Στα δείγματα των γεωτρήσεων επίσης ανιχνεύθηκε σημαντικός αριθμός γεωργικών φαρμάκων όπως chlorthal dimethyl, etridiazole, HCB, pirimiphos methyl, lindane, PCNB, diphenylamine, alphamethrin, carbendazim, tebuconazole, diuron, myclobutanil όμως μόνο το etridiazole, diphenylamine και tebuconazole βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις >0,1 ppb.
35. Στα στραγγιστικά της λεκάνης Πρεσπών ανιχνεύθηκαν έστω και μία φορά 34 γεωργικά φάρμακα.
36. Τα γεωργικά φάρμακα που βρέθηκαν με την μεγαλύτερη συχνότητα και στις υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι το etridiazole, bitertanol, carbendazim, myclobutanil, tebuconazole, chlorthal dimethyl και το ακαρεοκτόνο propargite. Η υψηλότερη συγκέντρωση που βρέθηκε είναι αυτή του 0,788 ppb για το etridiazole στην γεώτρηση 1631.
37. Τα γεωργικά φάρμακα που έχουν την μεγάλη συχνότητα ανίχνευσης στα στραγγιστικά αυτά τα ίδια βρέθηκαν και στα δείγματα των λιμνών αλλά και στα υπόγεια νερά.
38. Η παρουσία καφεΐνης στα υπόγεια νερά και η διαπίστωση της έκπλυσης πολλών γεωργικών φαρμάκων επίσης προς τα υπόγεια νερά υποδηλώνει ότι τα εδάφη της λεκάνης είναι πολύ ευαίσθητα στην έκπλυση γεωργικών φαρμάκων αλλά και άλλων ουσιών και ρύπανση των υπόγειων υδροφόρων.
39. Το ενδιαφέρον είναι στην λεκάνη των Πρεσπών δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη σημειακών πηγών ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών, αν και υπάρχει μία Δημοτική εγκατάσταση πλυσίματος/γемίσματος ψεκαστήρων σε ακατάλληλη τοποθεσία (κοντά στην θέση 2369) του ποταμού Αγ. Γερμανού.
40. Μέσα στο 2010-2011 ανιχνεύθηκαν 5 φορές και πάνω 20 γεωργικά φάρμακα από τα οποία την μεγαλύτερη συχνότητα ανίχνευσης έχει το chlorpyrifos ethyl (36 ανιχνεύσεις), HCB (22 ανιχνεύσεις), etridiazole (15 ανιχνεύσεις), propargite (13 ανιχνεύσεις) (Πίνακας 2.14.1). Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων με Box Plots **έδειξε ότι το 75% των**

συγκεντρώσεων που βρέθηκαν κυμαίνονται από 0,001 με 0,633 ppb. Όμως υπάρχουν και μέγιστες συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν το ανώτατο όριο όπως για το bitertanol (0,778 ppb), etridiazole (0,784 ppb).

41. Για το 2012 μόνο 6 γεωργικά φάρμακα ανιχνεύθηκαν 5 φορές και πάνω (alphamethrin, bentazone, lindane, diphenylamine, etridiazole, pentachlorophenol) με την μεγαλύτερη συχνότητα 8 φορές για το bentazone και etridiazole. Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας με Box Plots δεν είναι αξιόπιστα καθόσον οι περισσότερες ανιχνεύσεις ήταν στο επίπεδο των ΙΧΝΩΝ. Πάντως η υψηλότερη συγκέντρωση που βρέθηκε ήταν τα 0,124 ppb για το bentazone. Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι από την χρήση των γεωργικών φαρμάκων κάτω από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες των Πρεσπών και την τοπική γεωργική πρακτική των αγροτών το επίπεδο της αναπόφευκτης ρύπανσης των υδατοσυστημάτων της λεκάνης των Πρεσπών δεν υπερβαίνει το όριο του 0,633 με 0,784 ppb.
42. Στην περίοδο 2010-2012 υπήρξε οικοτοξικολογικός κίνδυνος μόνο 23 φορές (RQ>1,0). Ο κίνδυνος στις 23 αυτές περιπτώσεις προκλήθηκε από τα γεωργικά φάρμακα chlorpyrifos ethyl, alphamethrin, carbendazim, PCNB και propargite. Στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών υπήρξε κίνδυνος μόνο μία φορά στην Σ.Θ.Δ. με κωδικό 621 (Μικρή Πρέσπα) λόγω παρουσία PCNB μέσα στο 2010 σε συγκέντρωση ανώτερη από την αντίστοιχη τιμή της PNEC.
43. Συνεπώς παρόλο που ανιχνεύθηκαν πολύ συχνά γεωργικά φάρμακα στις Σ.Θ.Δ. των λιμνών και μάλιστα σε σημαντικές συγκεντρώσεις λαμβάνοντας υπόψη και τον όγκο του νερού κυρίως της Μεγάλης Πρέσπας, το οικοσύστημα της Μεγάλης Πρέσπας δεν κινδύνεψε από την παρουσία γεωργικών φαρμάκων ούτε μία φορά.
44. Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Πρεσπών ανιχνεύτηκαν τα εξής γεωργικά φάρμακα που δεν έχουν έγκριση κυκλοφορίας στη χώρα μας: acetochlor, alachlor, carbendazim, carbofuran, isoproturon, coumaphos, lindane, PCNB, pentachlorophenol, prometryne, trifluralin και HCB. Όμως μεταξύ αυτών μόνο τα carbendazim, isoproturon και coumaphos βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις >0,1 ppb και μεταξύ αυτών προκύπτει **ότι μόνο το carbendazim πρέπει να είχε χρησιμοποιηθεί κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2011, σε περιορισμένη βέβαια έκταση**, καθόσον βρέθηκε σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονται από 0,72 με 0,415 ppb κατά την διάρκεια του Αυγούστου, 2011 στο στραγγιστικό με κωδικό 2365 που βρίσκεται στην περιοχή της Οξυάς. Το isoproturon βρέθηκε μία φορά στην συγκέντρωση 0,144 ppb στην Σ.Θ.Δ. 616 της Μεγάλης Πρέσπας και δεδομένου ότι δεν βρέθηκε ούτε σε ΙΧΝΗ σε άλλη θέση της λεκάνης Πρεσπών πρέπει να προέρχεται από εισροές από την περιοχή των Σκοπίων. Το coumaphos επίσης βρέθηκε μόνο μία φορά στην συγκέντρωση του 0,1 ppb στην θέση 2374 που είναι στραγγιστικό στις Καρυές και ενδεχομένως να προέρχεται από παλαιότερη χρήση.

45. Από την σύγκριση των μέσων όρων μετρήσεων που έγιναν την περίοδο 1999-2000 στις λίμνες των Πρεσπών με τους αντίστοιχους μέσους όρους της περιόδου 2010-2012 προκύπτει ότι οι μέσοι όροι του pH, του διαλυτού οξυγόνου, TDS, της αγωγιμότητας, της αλατότητας και της αλκαλικότητας παραμένουν μέσα στο ίδιο εύρος τιμών και στις δύο λίμνες. Μεταξύ των υπολοίπων παραμέτρων παρατηρείται αυξητική τάση εντός της περιόδου 2010-2012 για τα φθοριούχα, χλωριούχα, νιτρώδη, αμμωνιακά και κυρίως νιτρικά και για όλα σχεδόν τα μέταλλα όπως της SAR. Μείωση παρατηρείται μόνο στον μέσο όρο του ολικού ψευδαργύρου και στις τιμές του Redox οι οποίες ενώ κατά την περίοδο 1999-2000 υποδείκνυαν ισχυρά οξειδωτικές συνθήκες κατά το 2010-2012 δείχνουν ασθενείς οξειδωτικές προς αναγωγικές συνθήκες και αυτό είναι και σε συμφωνία με τις αυξημένες συγκεντρώσεις των νιτρωδών και αμμωνιακών. Επιπλέον στην Μικρή Πρέσπα η διαφάνεια της λίμνης, όπως προκύπτει από τις τιμές του δίσκου Secchi, έχει μειωθεί αν και η στάθμη της λίμνης έχει αυξηθεί κατά την περίοδο 2010-2012. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις αζωτούχων ανιόντων όπως και η παρουσία καφεΐνης συνηγορούν υπέρ της άποψης ότι η κύρια ρύπανση της Μικρής Πρέσπας αλλά και της Μεγάλης Πρέσπας προέρχεται από την απόρριψη αστικών αποβλήτων.

12. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Υδρολογικά, το ενδιαφέρον εντοπίζεται στους δύο σημαντικούς επιφανειακούς υδατικούς αποδέκτες που αποτελούν οι ομώνυμες λίμνες της λεκάνης.

Η μικρή Πρέσπα εκφορτίζεται ελεγχόμενα προς τη μεγάλη Πρέσπα μέσω ειδικά κατασκευασμένου για το σκοπό αυτό τεχνικού έργου που λειτουργεί στην περιοχή Κούλα, στο ΝΔ όριο της λωρίδας φυσικού διαχωρισμού των λιμνών. Εξαιτίας των λιθολογικών χαρακτηριστικών της λωρίδας διαχωρισμού, εκτιμάται η ύπαρξη και υπόγειων πλευρικών μεταγγίσεων από τη μικρή προς τη μεγάλη Πρέσπα, η εκτίμηση του όγκου της οποίας διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ διαφόρων ερευνητών, ωστόσο εκτιμώνται αξιόπιστες οι τιμές που αναφέρονται παραπάνω, παρότι χρήζουν περισσότερης διερεύνησης μέσω των κατάλληλων εργασιών πεδίου.

Το ενδιαφέρον στην συγκεκριμένη λεκάνη, από πλευράς σχέσεων υδραυλικής επικοινωνίας επιφανειακών- υπόγειων νερών, εντοπίζεται κύρια στην επικοινωνία αυτή μεταξύ υπόγειων νερών και λιμνών. Με βάση την υφιστάμενη γνώση, εκτιμάται ότι υφίσταται εκφόρτιση των υπόγειων υδατικών πόρων που αναπτύσσονται στις αλλοβιακές αποθέσεις προς τις λίμνες. Η σχέση της καρστικής υδροφορίας με τις λίμνες με βάση παλαιότερες μελέτες υφίσταται και εκτιμάται ότι το δυναμικό της καρστικής υδροφορίας συνεισφέρει στην τροφοδοσία των λιμνών.

Από την παρουσία καφεΐνης και υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα υπόγεια νερά τεκμαίρεται η άμεση επικοινωνία επιφανειακών και υπόγειων νερών στην λεκάνη των Πρεσπών όπως παρουσιάζεται και στην ανάλυση των υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής.

Πίνακας 12.1 Με τις σταθμημετρήσεις των γεωτρήσεων στην Λεκάνη Πρεσπών

A/M	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	10ος 2010 ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ (m)	5ος 2011 ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ (m)	9ος - 10ος 2011 ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ (m)	5ος 2012 ΣΤΑΘΜΗ ΝΕΡΟΥ (m)	X (ΕΓΣΑ 87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Καποδιστριακός Δήμος που εντάσσεται διοικητικά
188	858,00	2,00	1,76	1,98	1,74	256.250	4.521.121	Δ. ΠΡΕΣΠΩΝ
189	901,00	10,30	8,76	10,21	8,57	257.987	4.521.715	Δ. ΠΡΕΣΠΩΝ
191	858,00	1,62	1,41	1,58	1,38	256.628	4.514.399	Δ. ΠΡΕΣΠΩΝ
192	857,00	10,50	10,04	10,43	10,22	249.581	4.523.329	Δ. ΠΡΕΣΠΩΝ
193	854,00	5,00	4,16	4,88	4,12	256.969	4.525.236	Δ. ΠΡΕΣΠΩΝ

13. ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που αφορούν την λεκάνη των Πρεσπών, όσον αφορά τα γεωργικά φάρμακα, δεν διαπιστώθηκε η παρουσία σημειακών πηγών αν και στην όχθη του ποταμού του Αγ. Γερμανού, στην περιοχή του Λαιμού, υπάρχει Δημοτική εγκατάσταση πλυσίματος/γεμίματος ψεκαστήρων.

Διαπιστώθηκε ότι η κύρια ρύπανση των υδατοσυστημάτων της λεκάνης Πρεσπών προκαλείται από αστικά απόβλητα και συνεπώς οι εκβολές των αγωγών των αποβλήτων συνιστούν σημειακές πηγές ρύπανσης.

Σημειακές πηγές ρύπανσης ενδεχομένως να συνιστούν και τα πρατήρια καυσίμων όπως προκύπτει από την διασπορά της παρουσίας διφαινυλαμίνης στα επιφανειακά και υπόγεια νερά της λεκάνης Πρεσπών.

Η ρύπανση των υδατοσυστημάτων σε γεωργικά φάρμακα και κυρίως των υπόγειων νερών προέρχεται από διάχυτες πηγές προερχόμενες τόσο από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις όσο και την επικοινωνία επιφανειακών και υπόγειων νερών.

14. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

(α) Αποδεικνύεται από την μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης στην λεκάνη Πρεσπών ότι η καφεΐνη είναι ένας κατάλληλος δείκτης για τον έλεγχο ρύπανσης προερχόμενο από αστικά απόβλητα.

(β) Ο έλεγχος της διφαινυλαμίνης ενδεχομένως να προκύψει ως ένας κατάλληλος δείκτης για τον έλεγχο της ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών που προκαλείται από την λειτουργία των πρατηρίων καυσίμων, χώρους συλλογής απορριμμάτων και ανακύκλωσης συνθετικών πολυμερών υλικών (ελαστικών αυτοκινήτων κ.ά.).

(γ) Όσον αφορά την χρησιμοποίηση γεωργικών φαρμάκων στην φυτοπροστασία και αύξηση της γεωργικής παραγωγής προκύπτει ότι για την εξασκούμενη γεωργική πρακτική στην λεκάνη

Πρεσπών η προκαλούμενη αναπόφευκτη ρύπανση των επιφανειακών νερών για μεν την περίοδο 2010-2011 δεν υπερέβη το όριο του 0,8 ppb και για το 2012 το 0,31 ppb.

15. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

(α) Ορθολογική διαχείριση αστικών αποβλήτων. Κατασκευή κεντρικού αποχετευτικού δικτύου, καλύπτοντας τις ανάγκες όλων των οικισμών και Κοινοτικών διαμερισμάτων της λεκάνης και ικανοποιητική επεξεργασία τους πριν την εκβολή των υγρών αποβλήτων στις λίμνες.

(β) Η απομάκρυνση της Δημοτικής εγκατάστασης πλυσίματος/γεμίσματος ψεκαστήρων από την όχθη του ποταμού Αγ. Γερμανού και κατασκευή μόνιμης εγκατάστασης πλυσίματος/γεμίσματος ψεκαστήρων σε κεντρική περιοχή της λεκάνης μακριά από ρέματα και στραγγιστικά/αρδευτικά κανάλια, κατασκευασμένη σύμφωνα με τις επιστημονικές απαιτήσεις για την ταχεία αποδόμηση των γεωργικών φαρμάκων σε προϊόντα που δεν εγκυμονούν κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον (κατασκευή βιοκλίνης).

(γ) Καθιέρωση ανταποδοτικού τέλους για την ανακύκλωση συσκευασιών γεωργικών φαρμάκων. Οι συσκευασίες να συλλέγονται από τα κατά τόπους καταστήματα εμπορίας γεωργικών φαρμάκων και υπό την ευθύνη των εταιρειών εμπορίας των προϊόντων να αποστέλλονται σε κατάλληλες εγκαταστάσεις καταστροφής.

(δ) Δεδομένου ότι διαπιστώθηκε, με βάση την σύσταση των ιζημάτων, της Μεγάλης Πρέσπας, ότι η ρύπανση κυρίως προέρχεται από τις γειτονικές χώρες (Αλβανία, Σκόπια) απαιτείται η συνεχής παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της σε μηνιαία βάση και ετήσια βάση ο έλεγχος των ιζημάτων της λίμνης.