



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 ΕΝΙΠΕΑ

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
«ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΜΗΛΑΤΑΤΖΗΣ»

Ποιότητα - Ανταγωνιστικότητα - Αειφορία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΛΕΚΑΝΗ ΕΝΙΠΕΑ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	3
2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ	3
3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	3
4. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	3
5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΓΗΣ.....	4
6. ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	4
7. ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....	4
8. ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	5
9. ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ (Σ.Θ.Δ.) ΚΑΙ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	6
10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ	8
10.1. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	8
10.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΕΝΙΠΕΑ	8
11. ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	31
12. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ.....	39
13. ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	40
14. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ.....	41
15. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	41

ΛΕΚΑΝΗ ΕΝΙΠΕΑ

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η λεκάνη απορροής του Ενιπέα παρουσιάζεται στον **Χάρτη 11** (Χάρτης Λεκανών Πηνειού, Ενιπέα, Κάρλας, Ξυνιάδας). Στον χάρτη αυτό εκτός από το γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης (ανάγλυφο και οικισμοί κ.ά.) παρουσιάζονται οι χρήσεις γης, το επιφανειακό υδρολογικό σύστημα (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 (Υδατικό διαμέρισμα GR08 της Θεσσαλίας και στην λεκάνη απορροής GR16 του Πηνειού, σύμφωνα με το ΦΕΚ 1383/Β/2-9-2010) καθώς και τα όρια των υπόγειων υδατικών σωμάτων που εμπίπτουν στην λεκάνη αυτή ήτοι τα σώματα **GR0800030** (Σύστημα πεδιάδας Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας), το **GR0800130** (Σύστημα Ταουσάνης – Καλού νερού) και το **GR0800290** (Σύστημα υδροφοριών άνω ρου Ενιπέα). Επίσης περιλαμβάνονται και οι θέσεις των Ε.Ε.Λ., ΧΑΔΑ, ΧΥΤΑ και βιομηχανικών μονάδων.

2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

Η λεκάνη απορροής του Ενιπέα, παραποτάμου του Πηνειού, όπως καθορίστηκε στο πρόγραμμα, καλύπτει μία έκταση 1045,37 km². Διοικητικά καταλαμβάνει τον Νομό Καρδίτσας, τμήμα του Νομού Λάρισας και ένα πολύ μικρό τμήμα του Ν. Φθιώτιδας της Στερεάς Ελλάδας. Το νότιο και ανατολικό όριο της λεκάνης διαγράφεται από το όρος Όθρυς, το δυτικό και βόρειο όριο διαγράφεται από την νοητή γραμμή Μητρόπολις Καρδίτσας-Αρτεσιανού-Μακρυχωρίου-Ψαθιχωρίου-Κοσκινά-Κεραμειδίου και το βόρειο ανατολικό όριο από τα μικρά Χαλκηδόνια όρη. Το ανάγλυφο είναι πεδινό με μικρό ποσοστό λοφώδους έκτασης και φυσικά υπάρχει το ορεινό ανάγλυφο στην περιοχή του άνω ρου του Ενιπέα (περιοχή Ναρθακείου, Σκοπιάς και Μαντασιάς).

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

Βρέθηκαν περιορισμένα επιστημονικά δεδομένα για της εδαφικές συνθήκες της λεκάνης Ενιπέα. Αναφέρεται από τους Golia et al. (2007) ότι στην περιοχή Καρδίτσας, σύμφωνα με την διεθνή κατάταξη των εδαφών τα εδάφη είναι Alfisols με αμμοπηλώδη μηχανική σύσταση και 1,9% περιεκτικότητα σε οργανική ύλη στο επιφανειακό έδαφος (0-30 cm).

5. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΓΗΣ

Όπως αναφέρθηκε το μεγαλύτερο ποσοστό της λεκάνης το ανάγλυφο του εδάφους είναι πεδινό. Οι κύριες καλλιέργειες στην λεκάνη του Ενιπέα είναι τα σιτηρά (420.000 στρέμ.), βαμβάκι (370.000 στρέμ.), κτηνοτροφικά φυτά (66.000 στρέμ.), αραβόσιτος (35.000 στρέμ.), δένδρα (7500 στρέμ.) και τεύτλα (3000 στρέμ.). Το μεγαλύτερο ποσοστό της αγροτικής γης που καλλιεργείται με σιτηρά βρίσκεται στην περιοχή Φαρσάλων και Ναρθακείου και στην περιοχή αυτή ένα σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού ασχολείται με την κτηνοτροφία.

6. ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΕΡΓΑ

Τα αρδευτικά δίκτυα της λεκάνης του Ενιπέα διαχειρίζονται οι ΤΟΕΒ Ταυρωπού, Θεσσαλιώτιδας, Ενιπέα-Φαρσάλων, Τιτανίου, Σελλάνων, Μ. Καλυβίων, Δενδροχωρίου, Πλατάνου, Στροφύλλου, Αγ. Δημητρίου, Πηγής, Ράζας, ο ΓΟΕΒ Θεσσαλίας και το Αρδευτικό έργο Σμοκόβου. Η άρδευση εκτελείται μερικώς από επιφανειακό δίκτυο που τροφοδοτείται από την λίμνη Σμοκόβου μέσω του Ενιπέα και Σοφαδίτη ποταμού και μερικώς με άντληση υπόγειων νερών. Σε ένα τμήμα της λεκάνης διατίθεται νερό από την λίμνη Πλαστήρα μέσω του ταμιευτήρα της Μητρόπολης-Καρδίτσας.

Σύμφωνα με τα υπό εξέλιξη διαχειριστικά σχέδια υδατικών πόρων (ΥΠΕΚΑ, 2012) τα αρδευτικά δίκτυα της λεκάνης Ενιπέα καταλαμβάνουν μία έκταση περίπου 1.225.000 στρεμμάτων.

7. ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Κατά την προκαταρκτική διερεύνηση της λεκάνης του ποταμού Ενιπέα εντοπίσθηκε σημαντικός αριθμός ανεξέλεγκτων σημειακών πηγών ρύπανσης των υδατοσυστημάτων προερχόμενων από το πλύσιμο/γέμισμα ψεκαστήρων κρίνοντας από τους σωρούς άδειων συσκευασιών γεωργικών φαρμάκων που βρίσκονταν στις όχθες και αναχώματα ρεμάτων και αρδευτικών/στραγγιστικών τάφρων. Με την σχετική έκθεση της προκαταρκτικής διερεύνησης κατατέθηκε και φωτογραφικό υλικό των σημειακών πηγών ρύπανσης που εντοπίσθηκαν. Όμως κατά την πορεία εκτέλεσης του έργου εντοπίσθηκαν και άλλες θέσεις με παρόμοιες δραστηριότητες.

Πιθανές σημειακές ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων νερών συνιστά και το πυκνό δίκτυο ΧΑΔΑ που είναι διάσπαρτο στην λεκάνη. Όπως προκύπτει από τον Χάρτη 11, εγκαταστάσεις 6 ΧΑΔΑ (ΧΑΔΑ08-10, ΧΑΔΑ08-9, ΧΑΔΑ08-8, ΧΑΔΑ08-12, ΧΑΔΑ08-11 και ΧΑΔΑ08-5) βρίσκονται σε μικρή απόσταση Σ.Θ.Δ. του δικτύου του Έργου. Συγκεκριμένα τα ΧΑΔΑ08-10, ΧΑΔΑ08-9 και ΧΑΔΑ08-8 ήτοι του Παλαμά, Σοφάδων και Κέδρου βρίσκονται σε μικρή απόσταση από την κοίτη του Σοφαδίτη ποταμού τα ΧΑΔΑ08-11 και ΧΑΔΑ08-5 σε Σ.Θ.Δ. του Καλλέντζη και το ΧΑΔΑ08-12 κοντά στην Σ.Θ.Δ. με κωδικό 62 του Ενιπέα ποταμού. Επίσης εγκαταστάσεις Ε.Ε.Λ αστικών κέντρων (Καρδίτσας, Φαρσάλων) που εκβάλλουν τα υγρά

απόβλητα τους στον Καλέντζη και Φαρσαλιώτη, αντίστοιχα, συνιστούν επίσης εν δυνάμει πιθανές σημειακές πηγές ρύπανσης των υδατοσυστημάτων της λεκάνης.

8. ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

Το πεδινό τμήμα της λεκάνης του Ενιπέα εντάσσεται στο υδρογεωλογικό σύστημα της πεδιάδας Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας. Η υπόγεια υδροφορία που αναπτύσσεται στην περίμετρο του Ενιπέα κατά τη διέλευση του από την πεδινή έκταση δεν μπορεί να διαχωριστεί από τις υπόλοιπες αναπτυσσόμενες υδροφορίες στο τμήμα αυτό της Δυτικής Θεσσαλίας. Στο πεδίο αυτό αναπτύσσονται επίσης οι παραπόταμοι του Πηνειού και Ενιπέα όπως Καλέντζης, Φαρσαλιώτης, Σοφαδίτης και άλλα μικρότερα ρέματα που εκβάλλουν στην πεδινή περιοχή.

Η υπόλοιπη πεδινή έκταση της Δυτικής πεδιάδος παρουσιάζει μεν επιμέρους διαφορετικές ενότητες έχει όμως κοινά χαρακτηριστικά που επιτρέπει τη θεώρηση της ως ενιαίας ενότητας.

Στην ευρύτερη αυτή πεδινή περιοχή διαφοροποίηση ως προς την γενική υδρογεωλογική συμπεριφορά, με την ανάπτυξη υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφοριών, συναντάται μόνο στον κώνο Σοφαδίτη, στον μόνο αξιόλογο κώνο στο νότιο τμήμα της πεδιάδας.

Ο κώνος Σοφαδίτη περιλαμβάνει των κώνο του ομώνυμου ποταμού. Αποτελείται από κροκάλες μεγάλου μεγέθους και χαλίκια οφιολιθικής κυρίως σύστασης και λιγότερο ασβεστολιθικής. Η διαπερατότητα των αποθέσεων του Σοφαδίτη είναι μεγάλη.

Η τροφοδοσία του μικρού κώνου γίνεται από τις διηθήσεις του Σοφαδίτη και από την κατείσδυση των βροχοπτώσεων που πέφτουν στις αποθέσεις.

Εξ αιτίας της δομής της λεκάνης τροφοδοσίας του Σοφαδίτη (οφιόλιθοι, φλύσχης) οι κροκάλες και τα χαλίκια διακόπτονται από αργιλικά υλικά, που η συμμετοχή τους γίνεται μεγαλύτερη προς την ανάπτυξη του κώνου προς τον κάμπο. Παρατηρείται έτσι, στα μεν ανάντη του κώνου (νότια), ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας ο οποίος όμως μεταπίπτει προς τα κατάντη (βόρεια) στην πεδιάδα, σε υπό πίεση μέχρι και την περιοχή των Σοφάδων.

Στο υπόλοιπο της νοτιοδυτικής πεδιάδος, όπου και εντάσσεται και το πεδινό τμήμα της λεκάνης του Ενιπέα, κύριο χαρακτηριστικό αποτελούν οι εναλλαγές διαπερατών (αμμωδών) με αδιαπέρατες ή μικρής περατότητας αποθέσεων και η δημιουργία έτσι πολλαπλών επάλληλων υποπίεση υδροφοριών.

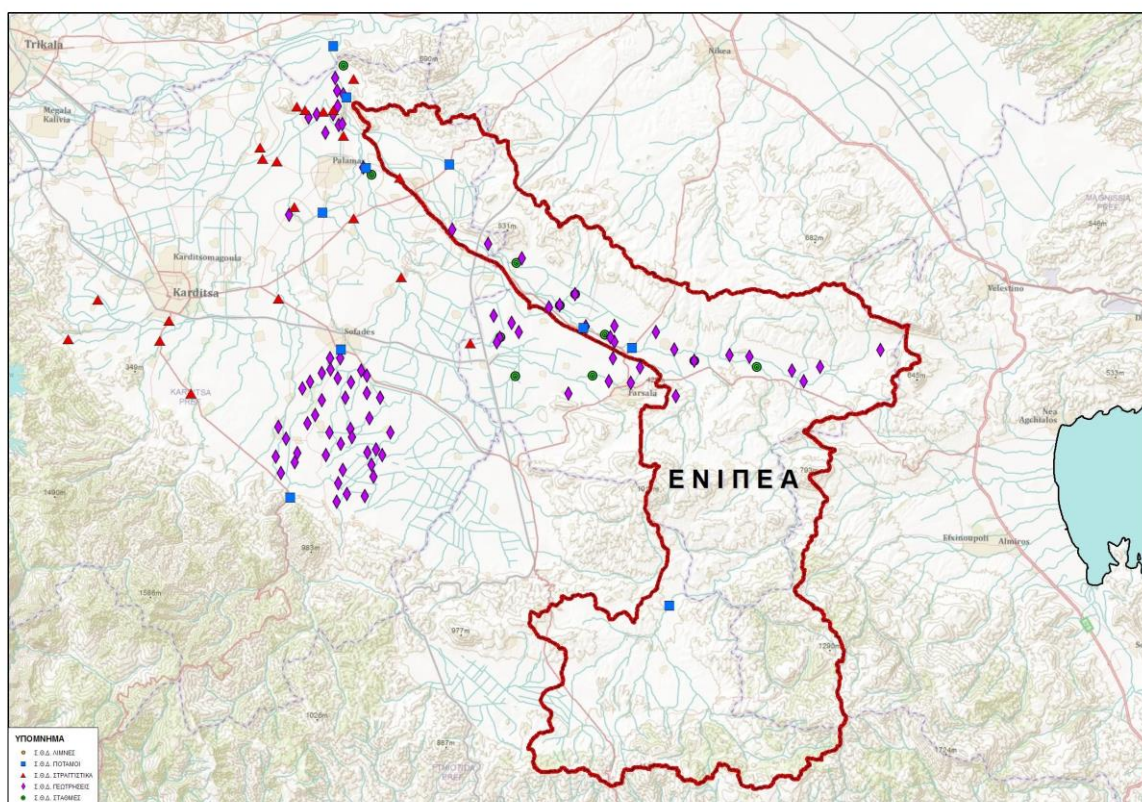
Η τροφοδοσία των υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων του υπολοίπου αυτού τμήματος της δυτικής πεδιάδας γίνεται με τις αργές υπόγειες μεταγίσεις από τις διηθήσεις που δέχονται οι κώνοι Πηνειού - Πορταϊκού - Πάμισου και από την τροφοδοσία των μικρότερων κατά περίπτωση κώνων του Σοφαδίτη, Ενιπέα, Καλέντζη, Φαρσαλιώτη και λιγότερο από άλλες πηγές (κατείσδυση, πλευρικές μεταγίσεις από τα βραχώδη περιθώρια της λεκάνης).

Εξ αιτίας της φύσης του υλικού, εναλλαγές διαπερατών και αδιαπεράτων οριζόντων, η κίνηση του υπογείου νερού είναι εδώ πλέον βραδεία και η αναπλήρωση των αντλούμενων ποσοτήτων δυσχερής έως πολύ δυσχερής.

Τα υπόγεια υδατικά συστήματα της λεκάνης του Ενιπέα περιλαμβάνουν το **GR0800030** (Σύστημα πεδιάδας Νοτιοδυτικής Θεσσαλίας), το **GR0800130** (Σύστημα Ταουσάνης – Καλού νερού) και το **GR0800290** (Σύστημα υδροφοριών άνω ρου Ενιπέα).

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

Υδατικό διαμέρισμα Θεσσαλίας (GR 08) – Λεκάνη Ενιπέα



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

Πίνακας 9.1 Σ.Θ.Δ. Ποταμών της Λεκάνης Ενιπέα

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
61	GR0816R000206023N	Ν. ΤΡΙΚΑΛΩΝ	334.929,02	4.380.786,24	89,00
62	GR0816R000206036N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	345.001,11	4.370.548,28	86,00
64	GR0816R000206226N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.765,87	4.370.231,52	87,00
65	GR0816R000206023N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.088,61	4.376.352,80	92,00
66	GR0816R000206037N	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	356.650,73	4.356.364,15	124,00
67	GR0816R000206037N	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	360.891,88	4.354.634,95	145,00
68	GR0816R000206038N	Ν. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	364.138,06	4.332.292,50	365,00
73	GR0816R000206231H	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	331.189,11	4.341.630,42	114,00
74	GR0816R000206226N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.600,34	4.354.496,29	158,00
75	GR0816R000206226N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	333.995,91	4.366.358,12	93,00

Πίνακας 9.2 Σ.Θ.Δ. Στραγγιστικών της Λεκάνης Ενιπέα

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
2416		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	314.487,21	4.358.795,08	115,00
2417	GR0816R000206125N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	311.925,19	4.355.374,51	187,00
2440		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	331.567,79	4.366.852,47	90,00
2451	GR0816R000206226N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.849,66	4.370.233,99	91,00
2452		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.807,67	4.373.033,79	87,00
2453		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.706,61	4.377.968,19	87,00
2454		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.924,22	4.375.264,77	84,00
2455		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	328.560,31	4.371.996,60	86,00
2456		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	330.029,87	4.370.817,13	89,00
2457	GR0816R000206125N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	320.649,66	4.356.995,36	72,00
2458	GR0816R000206125N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	322.576,84	4.350.685,16	112,00
2459		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	330.163,23	4.358.885,46	102,00
2460	GR0816R000206229N	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	346.846,13	4.355.029,65	106,00
2461	GR0816R000206124N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	328.801,66	4.371.028,81	89,00
2462		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.062,53	4.375.139,04	86,00
2463		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	340.705,88	4.369.393,10	88,00
2464	GR0816R000206125N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	319.857,76	4.355.245,35	121,00
2467	GR0816R000206227N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.699,37	4.365.877,64	92,52
2468	GR0816R000206124N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	332.501,17	4.375.260,48	92,00
2469		Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	331.772,97	4.375.580,76	85,00
2470	GR0816R000206227N	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	340.833,73	4.360.766,96	96,00

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

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
1821	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	331.120,98	4.366.127,60	91,47
1822	GR0800290	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	375.825,65	4.351.682,92	167,91
1823	GR0800290	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	382.473,05	4.354.394,76	226,37
1824	GR0800290	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	377.225,77	4.352.947,73	183,40
1825	GR0800290	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	374.810,31	4.352.612,89	170,78
1826	GR0800290	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	371.103,84	4.353.810,47	159,26
1827	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	369.356,85	4.353.947,33	154,65
1828	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	366.304,30	4.353.488,93	148,85
1829	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	364.586,40	4.354.440,25	148,47
1830	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	362.970,42	4.355.962,82	151,35
1831	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	361.597,19	4.352.897,12	103,97
1832	GR0800180	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	364.714,65	4.350.423,23	147,01
1833	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	360.818,43	4.351.541,86	138,53
1834	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	358.896,61	4.351.681,17	136,98
1835	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	359.243,93	4.353.692,96	134,22
1836	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	359.361,16	4.355.110,27	136,59
1837	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	359.033,12	4.355.502,00	134,70
1838	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	359.366,53	4.356.492,31	129,24
1839	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	356.898,69	4.356.460,29	129,38
1840	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	354.638,68	4.358.311,52	123,14
1841	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	355.937,34	4.359.269,31	125,29
1842	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	351.318,41	4.362.348,28	116,49
1843	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	353.678,46	4.358.107,00	120,71
1844	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	351.050,74	4.355.972,09	117,74
1845	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	350.423,45	4.356.780,30	117,18
1846	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	348.877,31	4.357.398,92	114,09
1847	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	349.409,99	4.355.492,55	115,53
1848	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	349.155,81	4.355.069,11	115,54
1849	GR0800030	Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	355.375,82	4.350.622,26	127,43
1850	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.656,50	4.353.673,45	103,50
1851	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	333.967,27	4.352.421,01	105,57
1852	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	332.946,40	4.351.643,08	107,09
1853	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	332.246,27	4.351.076,13	111,94
1854	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	330.158,07	4.347.742,03	125,38
1855	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	329.963,94	4.345.158,30	138,54
1856	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	330.378,61	4.343.717,86	148,33
1857	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	330.851,45	4.346.720,18	129,75
1859	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.536,97	4.353.695,58	109,85
1860	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.333,13	4.351.940,91	114,05
1861	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.362,98	4.352.642,85	109,95
1862	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.492,66	4.351.607,29	110,00

Σ.Θ.Δ	ΚΩΔΙΚΟΣ (GR) ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΝΟΜΟΣ	Χ (ΕΓΣΑ '87)	Υ (ΕΓΣΑ '87)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
1863	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.992,17	4.350.279,33	117,72
1864	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	333.968,21	4.350.064,05	119,01
1865	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	333.376,62	4.348.758,60	122,72
1866	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	332.689,08	4.348.059,97	124,08
1867	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.615,55	4.347.230,58	124,30
1868	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.453,59	4.347.561,21	121,24
1869	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	338.099,36	4.348.502,29	113,43
1870	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	339.024,01	4.350.293,96	112,78
1871	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	339.902,30	4.347.241,08	118,34
1872	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	338.672,72	4.345.794,26	122,03
1873	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.896,88	4.345.509,17	124,43
1874	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.591,10	4.346.843,48	125,43
1875	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.721,35	4.352.700,14	111,09
1876	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	331.811,73	4.345.473,79	126,31
1877	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	331.610,40	4.344.692,40	133,85
1878	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.286,56	4.345.302,81	124,00
1879	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.577,63	4.346.263,68	122,88
1880	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.764,26	4.344.009,69	128,78
1881	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.393,58	4.342.849,92	134,77
1882	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.237,33	4.341.265,04	145,47
1883	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.702,90	4.341.733,86	133,98
1884	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	336.129,44	4.341.900,88	141,11
1885	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	338.422,74	4.343.413,71	125,13
1886	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	338.273,76	4.344.453,41	123,68
1887	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	339.189,93	4.345.314,92	121,67
1888	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.859,93	4.350.679,47	114,45
1889	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.855,33	4.352.201,89	113,17
1890	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.425,25	4.373.933,24	88,88
1891	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.744,00	4.373.995,55	89,98
1892	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.934,91	4.374.850,12	91,28
1893	GR0800230	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.323,46	4.375.555,20	89,44
1894	GR0800230	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.820,11	4.376.583,35	91,40
1895	GR0800230	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.089,85	4.378.000,92	86,20
1896	GR0800230	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	335.303,00	4.376.885,49	85,23
1897	GR0800230	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	333.489,07	4.374.862,19	86,19
1898	GR0800230	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	332.809,11	4.374.575,45	88,68
1899	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	334.249,75	4.373.259,27	90,83
1900	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	337.564,01	4.370.233,85	92,37
1901	GR0800030	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	345.298,41	4.364.852,36	106,12
1902	GR0800080	Ν. ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	348.399,14	4.363.620,98	106,45

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

10.1. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα πρωτογενή αποτελέσματα των επιτόπου μετρήσεων και αναλύσεων περιλαμβάνονται στους Πίνακες 164-172 της Τελικής Έκθεσης του έργου, τόσο σε έντυπη όσο και σε ψηφιακή μορφή που δημιουργήθηκαν για τους σκοπούς του παρόντος.

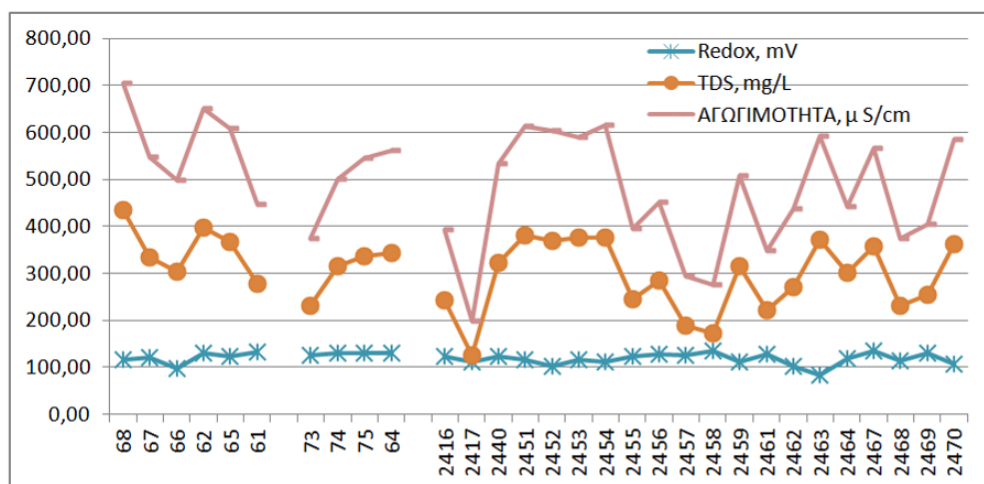
10.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΕΝΙΠΕΑ

A. Παρουσίαση και συζήτηση αποτελεσμάτων

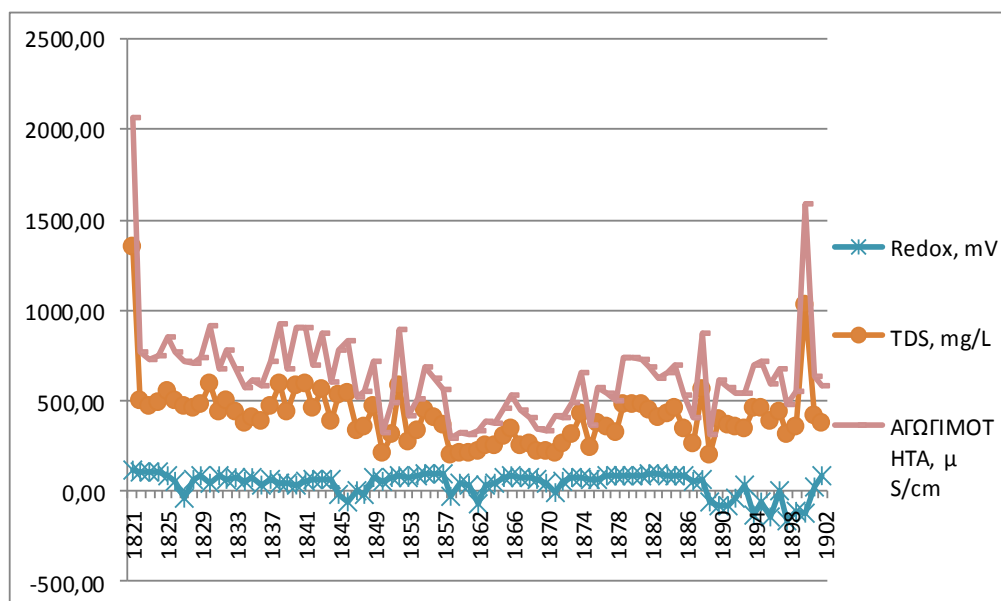
Στο Σχήμα 10.1 παρουσιάζεται η διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 του Redox, TDS και της αγωγιμότητας στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα. Όσον αφορά το TDS και την αγωγιμότητα οι μέσοι όροι κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα και μέσα στο ίδιο εύρος τιμών βρίσκονται οι μέσοι όροι στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα

(κωδικοί 61, 62, 65, 66, 67 και 68) και Σοφαδίτη (κωδικοί 64, 73, 74 και 75) και των στραγγιστικών. Ο χαμηλότερος μέσος όρος του TDS και της αγωγιμότητας, αντίστοιχα, βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 2417 (ταμιευτήρας Μητρόπολις). Όμως αυτό που είναι ενδιαφέρον είναι ότι ο ποταμός Ενιπέας παρουσιάζει τους χαμηλότερους Μ.Ο. αγωγιμότητας και TDS στην θέση 61, ανάντη της εκβολής του στον Πηνειό και τους υψηλότερους στην θέση 68 (κοντά στις πηγές). Στις ενδιάμεσες θέσεις οι Μ.Ο. μειώνονται μέχρι το Ευύδριο και αυξάνονται στην κατάντη θέση 62. Όσον αφορά τον Σοφαδίτη υπάρχει μία σταδιακή αύξηση των Μ.Ο. της αγωγιμότητας και του TDS κατά την πορεία από την θέση 73 (κοντά στις πηγές) προς την εκβολή στον Ενιπέα.

Στο Σχήμα 10.2. παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων όρων του Redox, TDS και της αγωγιμότητας στις Σ.Θ.Δ. των γεωτρήσεων. Είναι εμφανές ότι οι τιμές των μέσων όρων του TDS και της αγωγιμότητας βρίσκονται περίπου σε διπλάσια επίπεδα από τα αντίστοιχα επίπεδα των επιφανειακών νερών. Επίσης αυτό που είναι ενδιαφέρον είναι ότι οι μέσοι όροι του Redox στο νερό των γεωτρήσεων βρίσκονται είτε σε χαμηλά οξειδωτικά επίπεδα (<100 mV) ή έχουν αρνητικό πρόθεμα που σημαίνει ότι οι συνθήκες είναι αναγωγικές ενώ αντίθετα στα επιφανειακά νερά οι αντίστοιχοι μέσοι όροι είναι >100 mV με εξαίρεση την Σ.Θ.Δ. 66 του Ενιπέα και το στραγγιστικό με κωδικό 2463 που το Redox βρίσκεται σε τιμές <100 mV.



Σχήμα 10.1 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 του Redox, TDS και της αγωγιμότητας στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα.



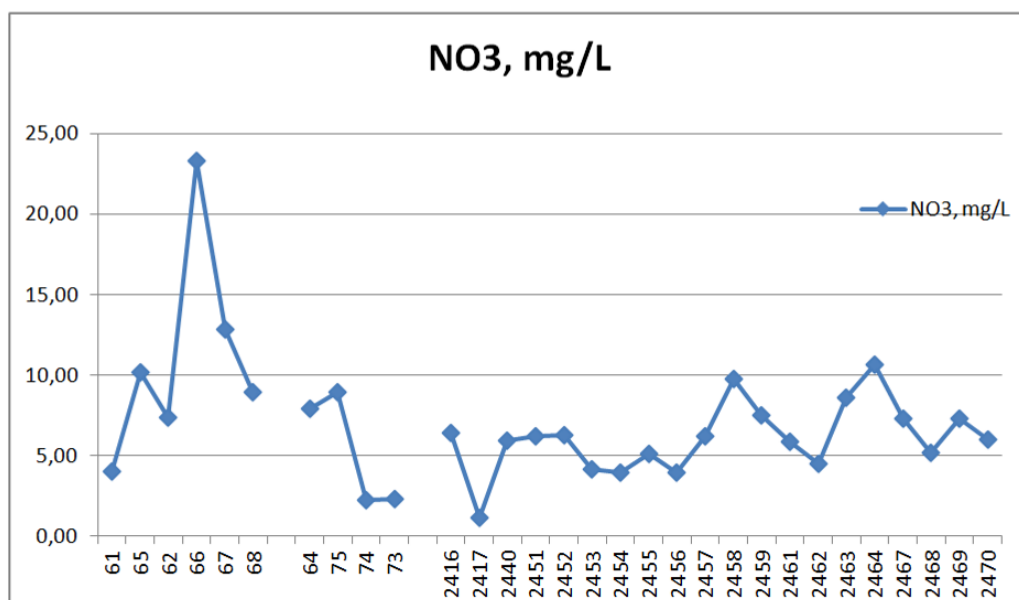
Σχήμα 10.2 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 του Redox, TDS και της αγωγιμότητας στις Σ.Θ.Δ. υπόγειων νερών (γεωτρήσεων) της λεκάνης Ενιπέα.

Στο Σχήμα 10.3 παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων όρων των συγκεντρώσεων των νιτρικών στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών. Οι μέσοι όροι σε όλες τις Σ.Θ.Δ. βρίσκονται σε επίπεδα <13,0 ppm με εξαίρεση την Σ.Θ.Δ. 66 του Ενιπέα στην οποία ο μέσος όρος είναι σε διπλάσια περίπου επίπεδα (23,3 ppm). Γενικά οι συγκεντρώσεις νιτρικών είναι υψηλές σε όλες τις θέσεις του Ενιπέα και ενδεχομένως η παρουσία αυξημένων συγκεντρώσεων νιτρικών στις θέσεις του Ενιπέα που βρίσκονται στην περιοχή Φαρσάλων να είναι μία ένδειξη της ενδεχόμενης νιτρορύπανσης των υπόγειων νερών που όντως συμβαίνει σε ορισμένες γεωτρήσεις της περιοχής Φαρσάλων, όπως θα αναφερθεί παρακάτω.

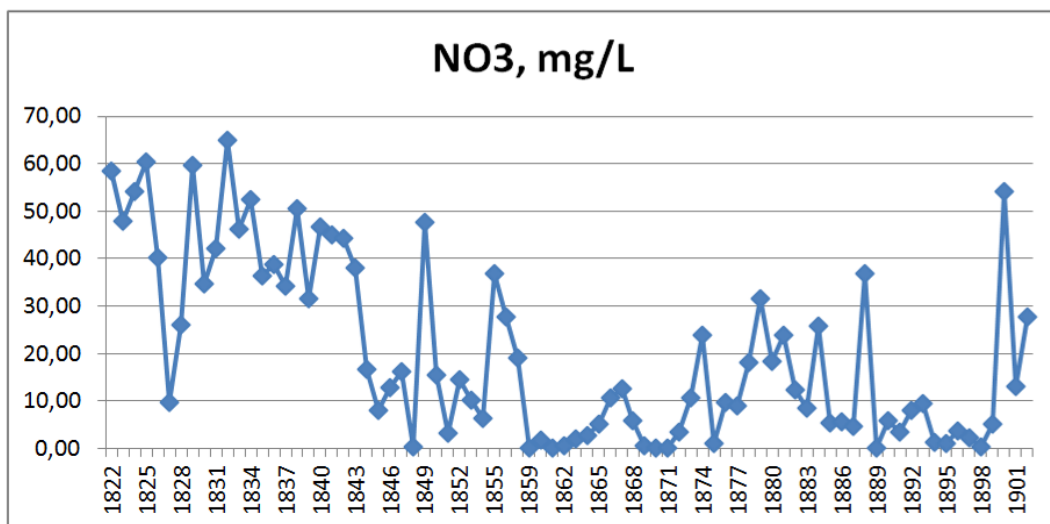
Στο Σχήμα 10.4 παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων όρων των νιτρικών στα δείγματα των γεωτρήσεων (δεν περιλαμβάνεται η Σ.Θ.Δ. 1821 με εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών >200 ppm). Οι μέσοι όροι σε ένα μεγάλο ποσοστό των γεωτρήσεων κυμαίνονται από πολύ χαμηλά επίπεδα (<5,0 ppm) μέχρι 30 ppm. Όμως σε ένα αριθμό γεωτρήσεων οι μέσοι όροι κυμαίνονται από 30-65 ppm. Οι γεωτρήσεις με συγκεντρώσεις νιτρικών >50 ppm ανήκουν στον ΤΟΕΒ Φαρσάλων και μία γεώτρηση βρίσκεται στην περιοχή Παλαμά. Από τα υπόλοιπα ανιόντα οι συγκεντρώσεις χλωριούχων και θειικών βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης Ενιπέα (Σχήματα 10.5 και 10.6). Επίσης σε χαμηλά επίπεδα βρίσκονται και οι συγκεντρώσεις νιτρωδών, αμμωνιακών και φθοριούχων (Σχήματα 10.7 και 10.9) με ελάχιστες εξαιρέσεις θέσεων με μέσους όρους συγκεντρώσεων >0,5 ppm.

Στο Σχήμα 10.9 παρουσιάζεται η διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στις Σ.Θ.Δ. των

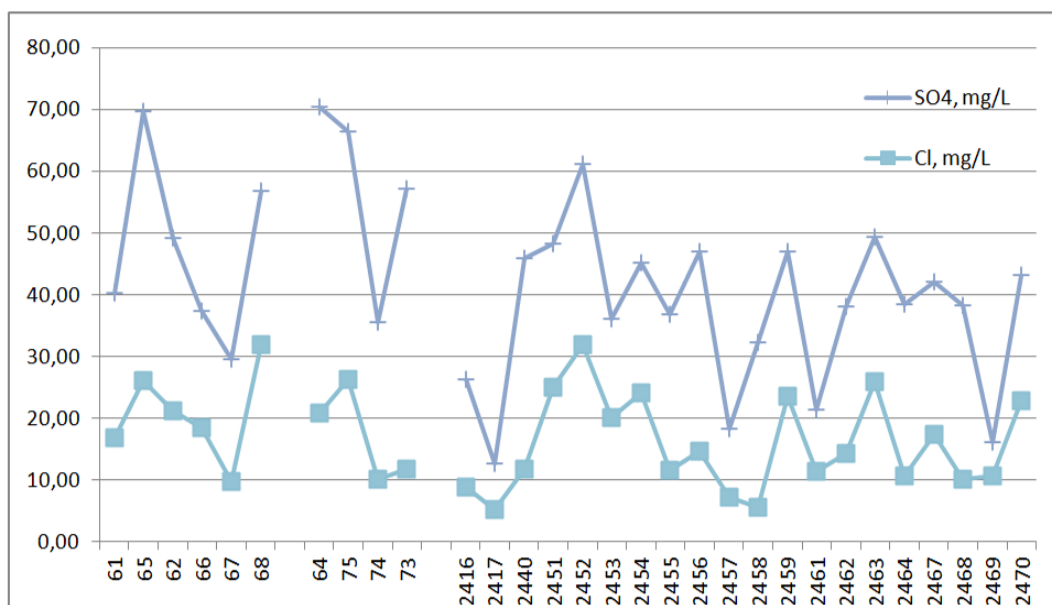
επιφανειακών νερών και στο Σχήμα 10.10 στις Σ.Θ.Δ. των υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα. Σε σημαντικό αριθμό θέσεων οι μέσοι όροι των συγκεντρώσεων των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα και κυρίως στην θέση 64 του Σοφαδίτη και στις Σ.Θ.Δ. αρκετών γεωτρήσεων. Από τις θέσεις των επιφανειακών νερών πολύ υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών (>1,0 ppm) βρέθηκαν μόνο στην Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη που βρίσκεται ανάντη της εκβολής του στον Ενιπέα. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου πρέπει να οφείλονται σε αστικά απόβλητα. Ανάντη της Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη αφενός υπάρχει το ΧΑΔΑ08-10 του Παλαμά και αφετέρου εκβάλλει ο Φαρσαλιώτης που δέχεται τα υγρά αστικά απόβλητα του σταθμού Ε.Ε.Λ. Φαρσάλων. Επίσης υψηλοί είναι οι Μ.Ο. φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στο στραγγιστικό με κωδικό 2468 (Καλέντζης) διότι ανάντη της θέσης αυτής εκβάλλονται τα υγρά αστικά απόβλητα από τον σταθμό Ε.Ε.Λ της Καρδίτσας.



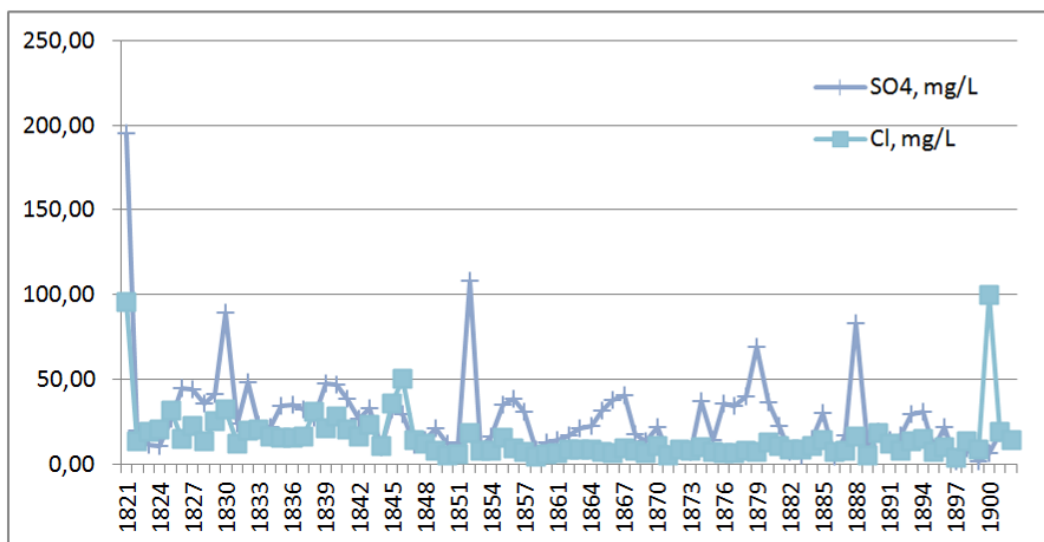
Σχήμα 10.3 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των νιτρικών στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα.



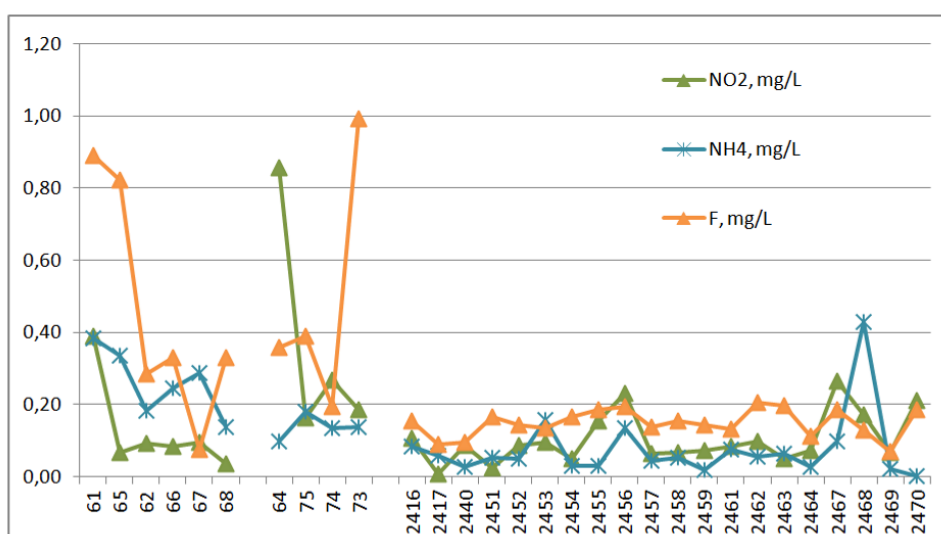
Σχήμα 10.4 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των νιτρικών στις Σ.Θ.Δ. υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα (δεν περιλαμβάνεται το πηγάδι με κωδικό 1821).



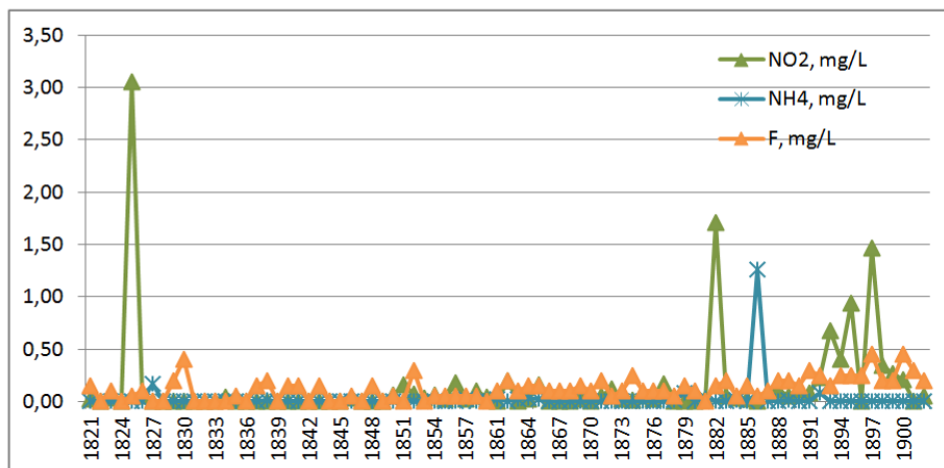
Σχήμα 10.5 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των χλωριούχων και θειικών στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα.



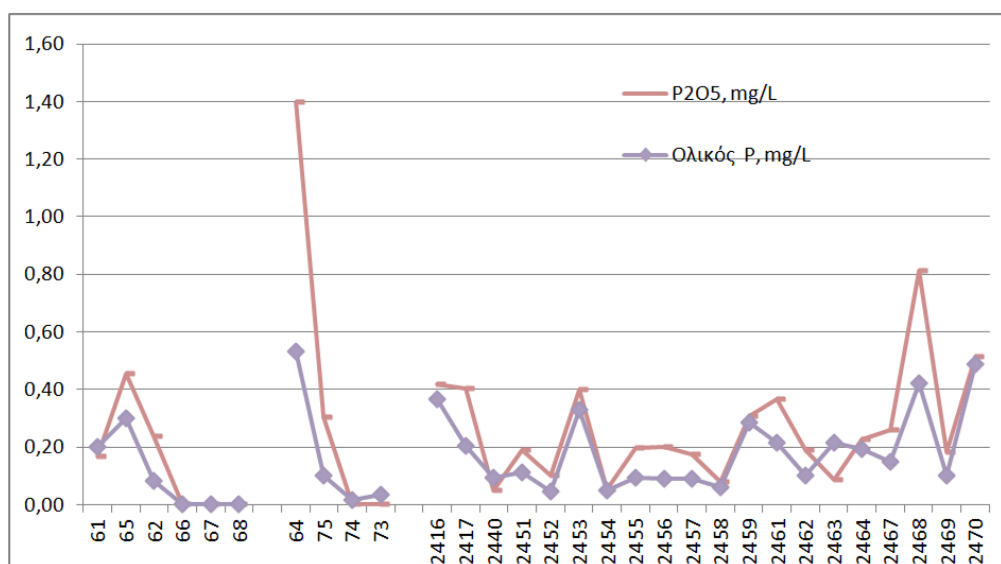
Σχήμα 10.6 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των χλωριούχων και θειικών στις Σ.Θ.Δ. υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα.



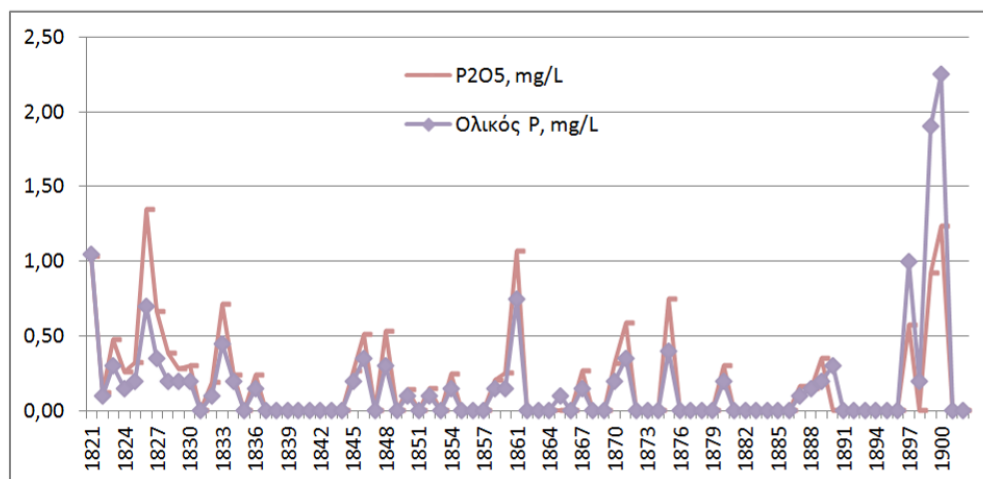
Σχήμα 10.7 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των νιτρωδών, αμμωνιακών και φθοριούχων στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα.



Σχήμα 10.8 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των νιτρικών, αμμωνιακών και φθοριούχων στις Σ.Θ.Δ. υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα.



Σχήμα 10.9 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα.



Σχήμα 10.10 Διακύμανση των τιμών των μέσων όρων της περιόδου 2010-2012 των συγκεντρώσεων των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου στις Σ.Θ.Δ. υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα.

Καφεΐνη βρέθηκε σχεδόν σε όλες τις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα. Οι συγκεντρώσεις καφεΐνης στα επιφανειακά νερά είναι σαφώς σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με τις συγκεντρώσεις που βρέθηκαν στα υπόγεια νερά. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις καφεΐνης, σε σύγκριση με αυτές που βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του ποταμού Ενιπέα, βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του Σοφαδίτη, παραπόταμου του Ενιπέα.

Το γεγονός ότι στα υπόγεια νερά της λεκάνης βρέθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου και σε συνδυασμό με την παρουσία καφεΐνης και το γεγονός ότι σε πολλές περιοχές οι συνθήκες στα υπόγεια υδροφόρα είναι αναγωγικές δείχνει ότι προκαλείται ρύπανση των υδροφόρων από αστικά απόβλητα ενδεχομένως μέσω των μη στεγανοποιημένων βόθρων που λειτουργούν σε πολλές περιοχές όπου δεν υπάρχει κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο. Επίσης, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το γεγονός ότι τα υπόγεια νερά έχουν σχετικά υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικά διαλυτά στερεά και άλατα με αποτέλεσμα να έχουν υψηλότερες τιμές σε TDS, αγωγιμότητα και αλατότητα, σε σύγκριση με τα επιφανειακά νερά της λεκάνης, υποδηλώνει ότι τα εδάφη της λεκάνης ευνοούν την έκπλυση ουσιών και ιόντων προς τα υπόγεια υδροφόρα και ενδεχομένως υπάρχει άμεση τροφοδοσία των υπόγειων νερών από επιφανειακά νερά. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από τις αναλύσεις υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων από τις οποίες προκύπτει ότι αρκετά από τα γεωργικά φάρμακα που είχαν συχνή ανίχνευση στα επιφανειακά νερά της λεκάνης και άρα είχαν ευρεία χρήση στην λεκάνη του Ενιπέα βρέθηκαν και στα υπόγεια νερά και μάλιστα ορισμένα από αυτά όπως prometryne, diphenylamine, chlorthal dimethyl, bentazone και lindane σε συγκεντρώσεις >0,1 ppb.

Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα ανιχνεύθηκαν έστω και μία φορά 95 ουσίες που εμπίπτουν στα γεωργικά φάρμακα είτε ως δραστικά συστατικά, μεταβολίτες ή παραπροϊόντα

σύνθεσης που συνοδεύουν τα δραστικά συστατικά στα σκευάσματα. Οι ουσίες αυτές σε αλφαβητική σειρά είναι: 2,4-D, 2,4-DB, acetamiprid, acetochlor, acibnezolar methyl, a-HCH, alachlor, alphamethrin, atrazine, azoxystrobin, bentazone, bifenthrin, boscalid, bupirimate, cadusafos, captan, carbaryl, carbendazim, carfentrazone ethyl, lindane, chinomethionate, chlorpyrifos ethyl, chlorpyrifos methyl, chlrothal dimethyl, chlorsulfuron, clomazone, coumaphos, cyfluthrin, cypermethrin, cyprodinil, DEA, d-HCH, diazinon, dichlorprop, dimethenamid, dimethoate, diphenylamine, diuron, endosulfan I, endosulfan sulfate, ethalfluralin, ethofumesate, etridiazole, fenamidone, fenarimol, fenvalerate, flonicamid, fluometuron, flurochloridone, flutriafol, folpet, HCB, imidacloprid, isoproturon, isoxaflutol, L-cyhalothrin, linuron, malathion, MCPA, mecoprop, mepanipyrim, metalaxyl, metribuzin, methomyl, molinate, myclobutanil, nicosulfuron, PCNB, pendimethalin, pentachlorophenol, permethrin, pethoxamid, picolinofen, pirimiphos ethyl, pirimiphos methyl, procymidone, prometryne, propazine, propoxur, propyzamide, quizalofop, rimsulfuron, simazine, S-metolachlor, tebuconazole, terbuthylazine, terbutryn, thiabendazole, thiacloprid, thiamethoxam, triadimenol, triasulfuron, triclopyr και trifluralin.

Μεταξύ των ανωτέρω γεωργικών φαρμάκων αυτά που βρέθηκαν στις υψηλότερες συγκεντρώσεις και συχνότερα είναι τα ζιζανιοκτόνα fluometuron, terbuthylazine και S-metolachlor. Το fluometuron βρέθηκε εντός του 2011 στην Σ.Θ.Δ. 2453 στην συγκέντρωση των 70,2 ppb και στις Σ.Θ.Δ. 2451 και 2452 στις συγκεντρώσεις 20,9 και 11,2 ppb, αντίστοιχα. Το fluometuron επίσης βρέθηκε μέσα στο 2011 σε σημαντικές συγκεντρώσεις στις Σ.Θ.Δ. που βρίσκονται επάνω στον Ενιπέα ποταμό με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις στην Σ.Θ.Δ. 65 (7,3 με 7,0 ppb), 61 (5,3 με 5,2 ppb) και σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ.. Το S-metolachlor βρέθηκε επανειλημμένως στην Σ.Θ.Δ. 2453 σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονται από 8,3 με 10,7 ppb. Το ζιζανιοκτόνο terbuthylazine βρέθηκε στην συγκέντρωση 5,6 ppb στην Σ.Θ.Δ. 2453 μέσα στο 2011 και σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις εντός του 2012. Επίσης το μυκητοκτόνο captan, αν και δεν έχει μεγάλη συχνότητα ανίχνευσης στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα, βρέθηκε στις συγκεντρώσεις 16,75 και 11,243 ppb στις Σ.Θ.Δ. 2454 και 2468, αντίστοιχα.

Στις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης Ενιπέα με κωδικούς 2453, 2454, 2452, 2451 και 2456, κρίνοντας από τα υλικά συσκευασίας που υπήρχαν στις όχθες αυτών των στραγγιστικών/αρδευτικών τάφρων, με εξαίρεση την θέση 2451, η κύρια ρύπανση πρέπει να προέρχεται από σημειακές πηγές λόγω πλουσίματος/γεμίματος ψεκασθήρων (έχει κατατεθεί σχετικό φωτογραφικό υλικό τεκμηρίωσης). Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, όλες οι ανωτέρω υψηλές συγκεντρώσεις που αναφέρθηκαν που κυμαίνονται από 70,2 μέχρι 7,6 ppb βρέθηκαν στις θέσεις αυτές. Στην θέση 2451 στην οποία βρέθηκε fluometuron στα 20,9 ppb μέσα στον Ιούνιο του 2011 η ρύπανση επίσης οφείλεται σε

πλύσιμο ψεκαστήρα (ων) όμως στην θέση αυτή δεν υπήρχαν ενδείξεις ότι γινόταν συστηματική χρήση νερού για πλύσιμο/γέμισμα ψεκαστήρων.

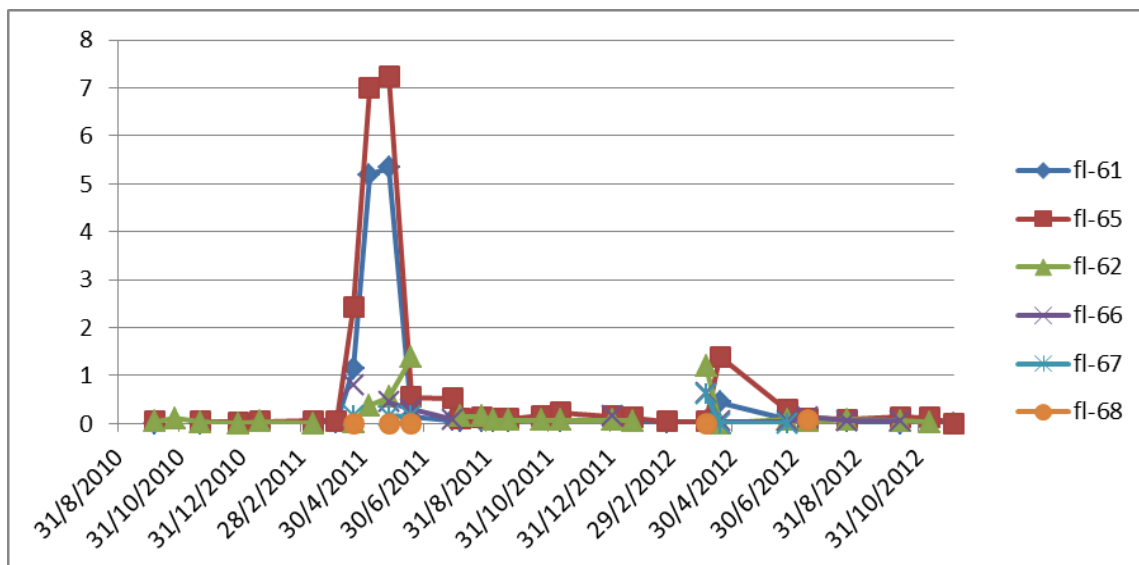
Το γεωργικό φάρμακο με την υψηλότερη συχνότητα ανίχνευσης και συγκεντρώσεις στην λεκάνη του Ενιπέα είναι το ζιζανιοκτόνο fluometuron. Η διακύμανση των συγκεντρώσεων του fluometuron στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα και Σοφαδίτη κατά την περίοδο 2010-2012 παρουσιάζεται στα Σχήματα 10.11 και 10.12, αντίστοιχα.

Όσον αφορά τον ποταμό Ενιπέα, από το Σχήμα 10.11 προκύπτει ότι οι υψηλότερες συγκεντρώσεις fluometuron βρέθηκαν στην Σ.Θ.Δ. 65 στον Βλοχό και σε ελαφρώς χαμηλότερες συγκεντρώσεις στην Σ.Θ.Δ. 61 στο Κεραμειδί που βρίσκεται ανάντη της εκβολής του Ενιπέα στον Πηνειό ποταμό. Επίσης οι υψηλότερες συγκεντρώσεις τόσο κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2011 όσο και του 2012 βρέθηκαν στην περίοδο Απριλίου-Ιουνίου.

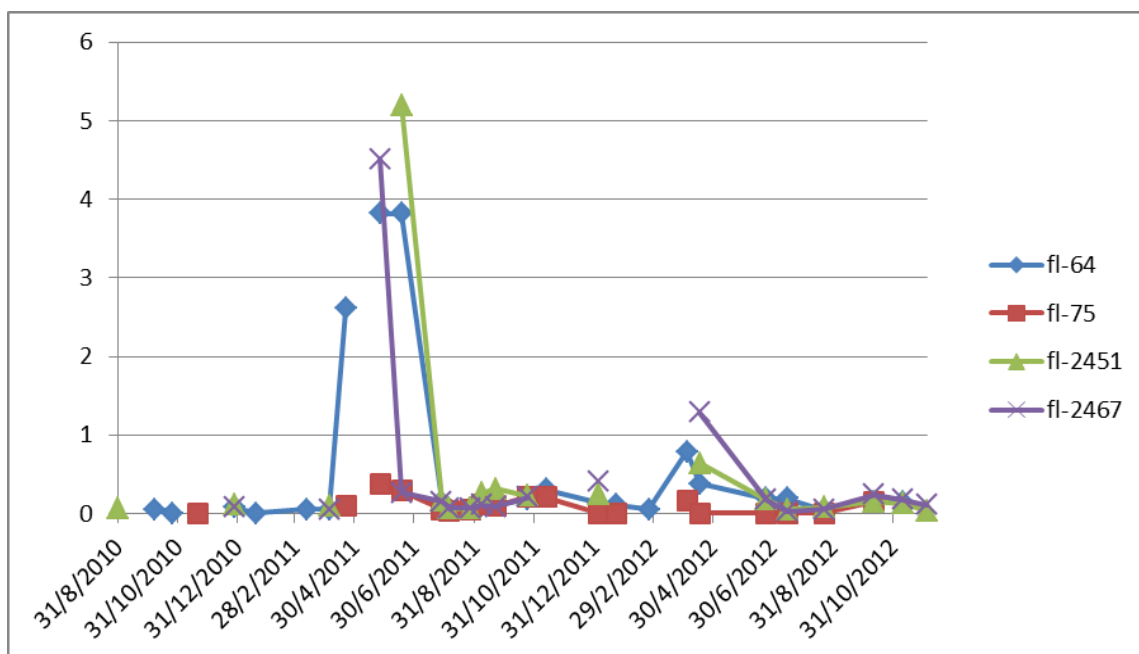
Αντίστοιχο είναι το προφίλ της χρονικής διακύμανσης των συγκεντρώσεων του fluometuron στις Σ.Θ.Δ. 64 και 75 του Σοφαδίτη (Σχήμα 10.12). Υπάρχει διαφορά στο προφίλ της διακύμανσης μεταξύ των Σ.Θ.Δ. 64 και 75. Στην Σ.Θ.Δ. 75 όπως και στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. του Σοφαδίτη (Κωδικοί 74 και 73) που δεν περιλαμβάνονται στο Σχήμα 10.12 οι συγκεντρώσεις που βρέθηκαν βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα σε αντίθεση με την θέση 64 που βρίσκεται ανάντη της εκβολής του Σοφαδίτη στον Ενιπέα στην οποία οι συγκεντρώσεις του fluometuron την περίοδο Απριλίου-Ιουνίου, 2011 κυμαίνονται από 2-4 ppb. **Πιστεύεται ότι η ρύπανση στην Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη, όσον αφορά το fluometuron, προέρχεται από τον Φαρσαλιώτη, παραπόταμο του Σοφαδίτη, που εκβάλλει κατάντη της Σ.Θ.Δ. 75. Επάνω στον Φαρσαλιώτη βρίσκεται η Σ.Θ.Δ. 2467 στην οποία βρέθηκε fluometuron σε συγκέντρωση υψηλότερη από την αντίστοιχη συγκέντρωση που βρέθηκε στην ίδια ημερομηνία στην Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη.** Στις υπόλοιπες Σ.Θ.Δ. (2470 και 2460) που βρίσκονται επάνω στον Φαρσαλιώτη και ανάντη της Σ.Θ.Δ. 2467 οι συγκεντρώσεις fluometuron που βρέθηκαν βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. **Συνεπώς στο επίπεδο της ρύπανσης στην Σ.Θ.Δ. 65 του Ενιπέα συμβάλει σημαντικά ο Φαρσαλιώτης, μέσω του Σοφαδίτη, όπως και η εκβολή μιας στραγγιστικής/αρδευτικής τάφρου επάνω στην οποία βρίσκεται η Σ.Θ.Δ. 2451. Η διακύμανση των συγκεντρώσεων του fluometuron στις Σ.Θ.Δ. 2467 (Φαρσαλιώτης) και Σ.Θ.Δ. 2451 περιλαμβάνεται στο Σχήμα 10.12.**

Όμως η ρύπανση που διαπιστώθηκε στην Σ.Θ.Δ. 65 του Ενιπέα δεν πρέπει να οφείλεται μόνο στην συμβολή του Φαρσαλιώτη. Στην πεδινή έκταση που βρίσκεται νότια του Βλοχού και μεταξύ Παλαμά και Κοσκινά υπάρχει ένα δίκτυο αρδευτικών/στραγγιστικών τάφρων πάνω στις οποίες βρίσκονται οι Σ.Θ.Δ. 2454, 2452, 2462 και 2456 και το οποίο επικοινωνεί με τον ποταμό Καλέντζη, μέσω θυροφράγματος, αλλά και με τον Ενιπέα, ανάντη της Σ.Θ.Δ. 65, σε μικρή απόσταση από τον Βλοχό. **Επάνω στο δίκτυο αυτό στις 3 (2454, 2452, 2456) από τις 4 Σ.Θ.Δ. υπάρχουν σημειακές πηγές ρύπανσης προερχόμενες από πλύσιμο/γέμισμα**

ψεκαστήρων. Έχει κατατεθεί στο ΥΠΑΑΤ υλικό φωτογραφικής τεκμηρίωσης για τις θέσεις αυτές.



Σχήμα 10.11 Διακύμανση των συγκεντρώσεων του ζιζανιοκτόνου fluometuron στις Σ.Θ.Δ. του ποταμού Ενιπέα κατά την χρονική περίοδο 2010-2012.



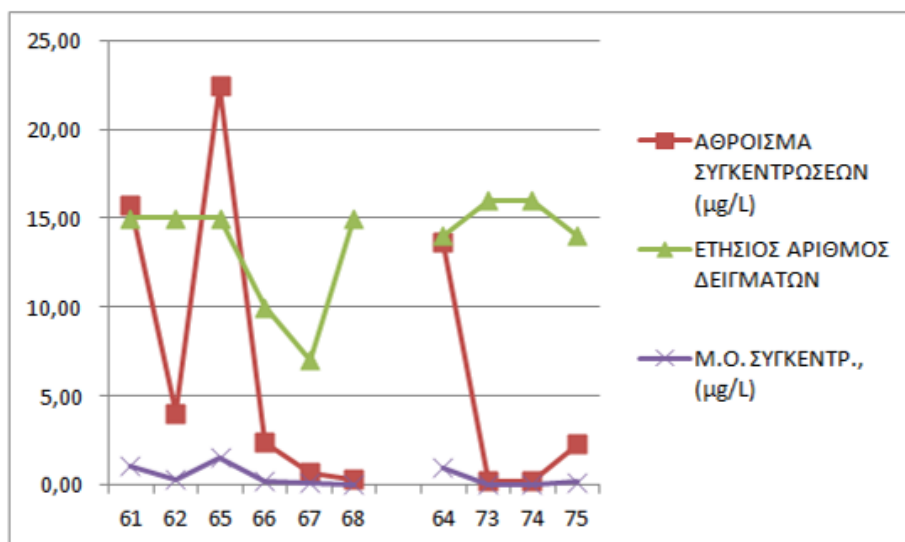
Σχήμα 10.12 Διακύμανση των συγκεντρώσεων του ζιζανιοκτόνου fluometuron στις Σ.Θ.Δ. του ποταμού Σοφαδίτη και ρεμάτων που εκβάλουν σε αυτόν κατά την χρονική περίοδο 2010-2012. Σημείωση η συκέντρωση του fluometuron στις 17/6/2011 στην Σ.Θ.Δ. 2451 έχει διαιρεθεί δια του 4 (η πραγματική συκέντρωση ανέρχεται σε 20,873 ppb).

Στο Σχήμα 10.13 παρουσιάζονται τα αθροίσματα των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα (κωδικοί 61, 65, 62, 66, 67 και 68) και Σοφαδίτη (κωδικοί 64,

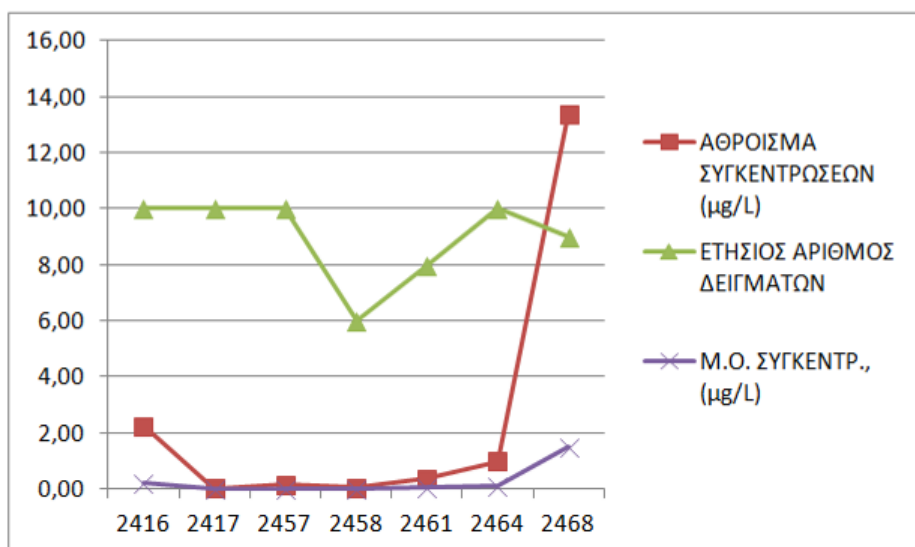
75, 74 και 73) κατά το 2011. Όπως προκύπτει από το Σχήμα 10.13 μεταξύ των Σ.Θ.Δ. του Ενιπέα **στην Σ.Θ.Δ. 65 υπάρχει το υψηλότερο άθροισμα συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων που βρέθηκαν και μεταξύ των Σ.Θ.Δ. του Σοφαδίτη το υψηλότερο άθροισμα συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων προκύπτει για την Σ.Θ.Δ. με κωδικό 64. Συνεπώς η συμβολή του Σοφαδίτη στην ρύπανση του Ενιπέα είναι σημαντική.** Όμως στον Ενιπέα, κατάντη της Σ.Θ.Δ. 65 εκβάλλει ο Καλέντζης ποταμός που όπως προκύπτει από το Σχήμα 10.14 το φορτίο των γεωργικών φαρμάκων στην Σ.Θ.Δ. 2468, η οποία βρίσκεται ανάντη της εκβολής του Καλέντζη στον Ενιπέα, είναι σημαντικό όχι όμως στο επίπεδο των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων της Σ.Θ.Δ. 65 του Ενιπέα, με αποτέλεσμα το άθροισμα των συγκεντρώσεων στην Σ.Θ.Δ. 61 του Ενιπέα να είναι σε χαμηλότερο επίπεδο σε σχέση με την αντίστοιχο άθροισμα της Σ.Θ.Δ. 65.

Στο Σχήμα 10.15 παρουσιάζονται τα αθροίσματα των συγκεντρώσεων, οι αντίστοιχοι ετήσιοι μέσοι όροι των συγκεντρώσεων και οι αντίστοιχοι αριθμοί δειγμάτων στο δίκτυο αρδευτικών/στραγγιστικών τάφρων στις οποίες εντοπίστηκαν σημειακές πηγές ρύπανσης προερχόμενες από πλύσιμο/γέμισμα ψεκαστήρων. Όπως προκύπτει στις θέσεις αυτές τα αθροίσματα των συγκεντρώσεων των διαφόρων γεωργικών φαρμάκων που βρέθηκαν σε κάθε μία από τις θέσεις αυτές (κωδικοί 2452, 2454, 2456 και 2462) κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2011 κυμαίνονται από επίπεδα >5 ppb μέχρι περίπου 23 ppb και οφείλονται στην ανεξέλεγκτη δραστηριότητα των αγροτών να πλένουν και να παρασκευάζουν τα ψεκαστικά διαλύματα των γεωργικών φαρμάκων στις όχθες επιφανειακών υδατοσυστημάτων.

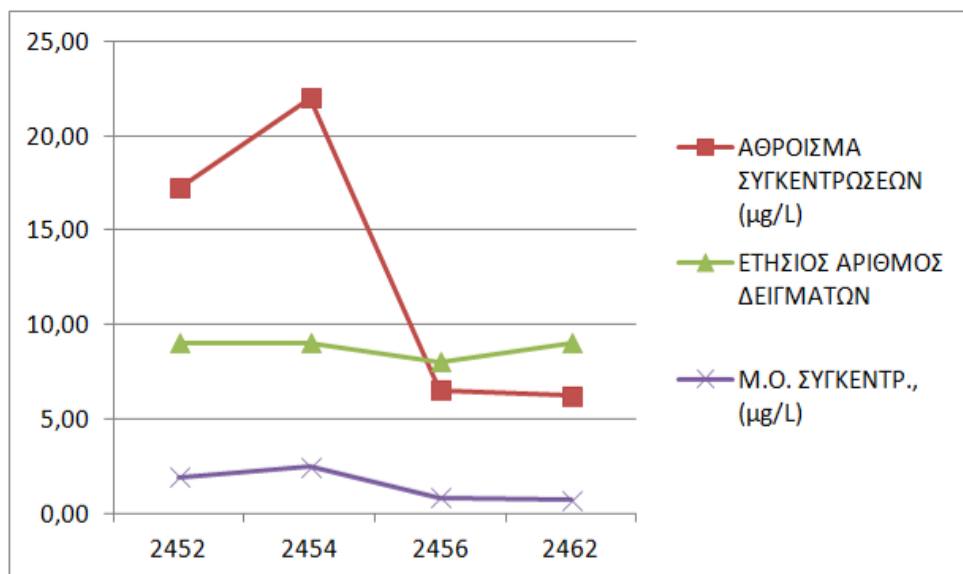
Στο Σχήμα 10.16 παρουσιάζονται τα αντίστοιχα δεδομένα για τις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα και Σοφαδίτη για την περίοδο του 2012. Τα αθροίσματα των συγκεντρώσεων στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα και Σοφαδίτη βρίσκονται σε κατά πολύ χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με εκείνα του 2011 όμως το προφίλ της διακύμανσης των αθροισμάτων είναι όμοιο με εκείνο των Σχημάτων που αφορούν το 2011 ήτοι το υψηλότερο ετήσιο άθροισμα συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων για μεν τον ποταμό Ενιπέα εμφανίζεται στην Σ.Θ.Δ. 65 στον Βλοχό και για τον Σοφαδίτη στην Σ.Θ.Δ. 64.



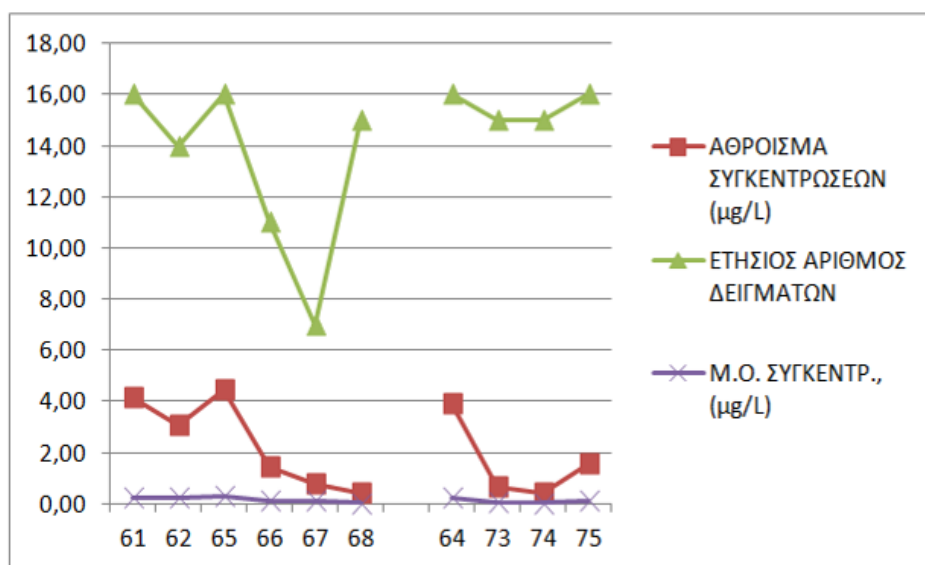
Σχήμα 10.13 Αθροίσματα των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα (κωδικοί 61, 65, 62, 66, 67 και 68) και Σοφαδίτη (κωδικοί 64, 75, 74 και 73) και οι αντίστοιχες τιμές της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης και του αντίστοιχου ετήσιου αριθμού δειγμάτων κατά το 2011 για την κάθε Σ.Θ.Δ.



Σχήμα 10.14 Αθροίσματα των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. που είναι εγκατεστημένες επάνω στον Καλέντζη ποταμό και σε ρέματα που εκβάλουν σε αυτόν και οι αντίστοιχες τιμές της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης και του αντίστοιχου ετήσιου αριθμού δειγμάτων κατά το 2011 για την κάθε Σ.Θ.Δ.



Σχήμα 10.15 Αθροίσματα των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. που είναι εγκατεστημένες επάνω σε δίκτυο στραγγιστικών/αρδευτικών τάφρων στην περιοχή Βλοχού-Παλαμά και Κοσκινά, και οι αντίστοιχες τιμές της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης και του αντίστοιχου ετήσιου αριθμού δειγμάτων κατά το 2011 για την κάθε Σ.Θ.Δ..



Σχήμα 10.16 Αθροίσματα των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα (κωδικοί 61, 65, 62, 66, 67 και 68) και Σοφαδίτη (κωδικοί 64, 75, 74 και 73) και οι αντίστοιχες τιμές της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης και του αντίστοιχου ετήσιου αριθμού δειγμάτων κατά το 2012 για την κάθε Σ.Θ.Δ.

Υψηλές συγκεντρώσεις ανιόντων και κατιόντων (μετάλλων) βρέθηκαν στα ιζήματα των ποταμών Ενιπέα και Σοφαδίτη. Η υψηλότερη συγκέντρωση νιτρικών (638 ppm) βρέθηκε στα ιζήματα της θέσης με κωδικό 68 του Ενιπέα η οποία είναι και από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις νιτρικών

που βρέθηκαν μεταξύ των ιζημάτων όλων των ποταμών. Στην ίδια θέση βρέθηκε και η υψηλότερη συγκέντρωση φωσφορικών (144 ppm) και από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις χλωριούχων (948 ppm). Για την θέση 68 του Ενιπέα έχει κατατεθεί στο ΥΠΑΑΤ φωτογραφικό υλικό όπου φαίνονται πολυάριθμες συσκευασίες λιπασμάτων (νιτρικών και φωσφορικών λιπασμάτων) σκορπισμένες στο ανάχωμα του ποταμού αλλά και μέσα στην κοίτη. Η παρουσία των συσκευασιών λιπασμάτων στην θέση αυτή δεν πρέπει να οφείλεται σε αστοχία αγροτών της περιοχής αλλά μάλλον σε κάποιο οδικό ατύχημα.

Η υψηλότερη συγκέντρωση αμμωνιακών και φθοριούχων βρέθηκε στα ιζήματα της θέσης 61, ανάντη της εκβολής του Ενιπέα στον Πηνειό ποταμό.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις αρσενικού (περίπου 10 ppm) βρέθηκαν στα ιζήματα των θέσεων 68 και 67 του Ενιπέα. Το ίδιο ισχύει και για τις συγκεντρώσεις μαγγανίου για το οποίο οι υψηλότερες συγκεντρώσεις των 1100 και 1065 ppm βρέθηκαν στο ίζημα της θέσης 68 του Ενιπέα και 64 του Σοφαδίτη, αντίστοιχα.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις 11,5 και 11,1 ppm μολύβδου βρέθηκαν στα ιζήματα των θέσεων 61 του Ενιπέα και 73 του Σοφαδίτη, αντίστοιχα. Η θέση 73 βρίσκεται στον Κέδρο, αμέσως μετά την έξοδο του ποταμού από τα όρη Σμοκόβου. Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων μολύβδου στα ιζήματα του ποταμού στην θέση αυτή πιθανώς να συνδέεται με υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις νικελίου επίσης βρέθηκαν στις θέσεις 73, 75 και 64 του Σοφαδίτη με τις συγκεντρώσεις να κυμαίνονται από 255 με 209 ppm.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις χαλκού βρέθηκαν στα ιζήματα του Ενιπέα στις θέσεις 66, 68 και 61 και οι συγκεντρώσεις κυμαίνονται από 42 με 39 ppm. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις κασσιτέρου και ψευδαργύρου επίσης βρέθηκαν στις θέσεις 67, 68 και 61 του Ενιπέα. Το ίδιο ισχύει και με το χρώμιο με την διαφορά ότι η υψηλότερη συγκέντρωση (108 ppm) βρέθηκε στην θέση 64 του Σοφαδίτη και έπονται αυτές που βρέθηκαν στις θέσεις 66 (100 ppm), 65 (96 ppm) και 61 (91 ppm).

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις σιδήρου βρέθηκαν στο ίζημα της θέσης 73 (78 g/kg) του Σοφαδίτη και ελαφρώς χαμηλότερες στην θέση 68 (73,8 g/kg) και 65 (58,8 g/kg).

Προκύπτει από τα ανωτέρω ότι σημαντικές συγκεντρώσεις μετάλλων όπως αρσενικού, μαγγανίου, χαλκού, κασσιτέρου, ψευδαργύρου, και σιδήρου βρίσκονται στα ιζήματα της θέσης 68 που βρίσκεται σε παραπόταμο του Ενιπέα στην ορεινή περιοχή της Μαντασιάς. Ενδέχεται στο ρέμα αυτό να εκβάλλουν ρέματα από την λεκάνη της Ξυνιάδας και κυρίως της περιοχής του Μεταλλείου και συνεπώς η ρύπανση των ιζημάτων αλλά και των επιφανειακών νερών της λεκάνης του Ενιπέα να προέρχεται από τις δραστηριότητες του Μεταλλείου στην λεκάνη της Ξυνιάδας.

B. Στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων των επιτόπου μετρήσεων και αναλύσεων των δειγμάτων των υδατοσυστημάτων της Λεκάνης του Ενιπέα και Κατηγοριοποίηση αυτών

Η κατηγοριοποίηση έγινε με βάση τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας, της κατάταξης με βάση τα όρια των ΠΠΠ και άλλα θεσμοθετημένα ανώτατα όρια ρύπων και άλλων ουσιών, όπως περιγράφεται στο Παράρτημα V.

Με βάση τους ετήσιους μέσους όρους της αγωγιμότητας και τους αντίστοιχους μέσους όρους των τιμών της SAR η αρδευτική ποιότητα των υδατοσυστημάτων, επιφανειακών και υπόγειων, της λεκάνης του Ενιπέα είναι κυρίως Μέση προς Καλή (ποταμοί Ενιπέας και Σοφαδίτης και στραγγιστικά) και Καλή όπως τα στραγγιστικά με κωδικούς 2417, 2458, 2461 και 2468. Οι γεωτρήσεις στην πλειονότητά τους έχουν αρδευτική ποιότητα επίσης Μέση προς Καλή και ένα μικρό ποσοστό των γεωτρήσεων έχουν αρδευτική ποιότητα Μέση προς Μέτρια.

Οι συγκεντρώσεις χλωριούχων βρίσκονται σε χαμηλά σχετικά επίπεδα σε όλα τα υδατοσυστήματα, επιφανειακά και υπόγεια, χωρίς να υπάρχουν υπερβάσεις του ορίου των ΕΜΣ-ΠΠΠ.

Ακριβώς η ίδια με την παραπάνω είναι και η κατάσταση με την παρουσία θεικών με εξαίρεση την γεώτρηση με κωδικό 1821 στην οποία βρέθηκε υπέρβαση του ΕΜΣ από το αντίστοιχο όριο των θεικών για τα υπόγεια νερά.

Συγκεντρώσεις βορίου >1,0 mg/L βρέθηκαν εντός του 2010 στις Σ.Θ.Δ. 61, 62, 64 και 65 του Ενιπέα. Επίσης υπερβάσεις του ορίου 1,0 mg/L βρέθηκαν στις θέσεις 2452 και 2454 των στραγγιστικών. Βόριο βρέθηκε, πάνω από το όριο αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης, σε ελάχιστες γεωτρήσεις και σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση του ορίου του 1,0 mg/L.

Αρσενικό σε σημαντικές συγκεντρώσεις βρέθηκε σε περιορισμένο αριθμό Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα όπως στις Σ.Θ.Δ. 66, 2459, 62, 65, 2467 και 2456 όμως σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση των ΕΜΣ από το αντίστοιχο όριο των 30 ppb του ΕΜΣ-ΠΠΠ. Η υψηλότερη συγκέντρωση αρσενικού (32,9 ppb) βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 2459. Αρσενικό σε χαμηλές σχετικά συγκεντρώσεις βρέθηκε στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1860, 1861, 1871 και 1898. Υπέρβαση του αντιστοίχου ορίου των 10 ppb για τα υπόγεια νερά βρέθηκε μόνο στην γεώτρηση με κωδικό 1898.

Χαμηλές συγκεντρώσεις καδμίου βρέθηκαν σε ορισμένα επιφανειακά υδατοσυστήματα της λεκάνης Ενιπέα όπως στις Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 66, 2440, 2458 και 2468 και στις οποίες υπάρχει υπέρβαση των ορίων ΠΠΠ.

Επίσης σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων βρέθηκε κάδμιο σε επίπεδα ανώτερα του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης όμως σε καμία περίπτωση οι τιμές ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το ανώτατο όριο των 5,0 ppb που ισχύει για τα υπόγεια νερά.

Σημαντικές συγκεντρώσεις μολύβδου βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα. Οι ΕΜΣ των Σ.Θ.Δ., στις οποίες βρέθηκε μόλυβδος σε επίπεδα ανώτερα του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης, σε καμία περίπτωση δεν υπερβαίνουν το όριο των 7,2 ρrb του ΕΜΣ-ΠΠΠ. Όμως στις περισσότερες από τις ανωτέρω Σ.Θ.Δ. υπάρχει υπέρβαση της ετήσιας μέγιστης συγκέντρωση από την αντίστοιχη τιμή του ΕΜΣ-ΠΠΠ. Στις ανωτέρω Σ.Θ.Δ. με τις υπερβάσεις περιλαμβάνονται οι Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 65, 75, 2416, 2417, 2440, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2459, 2461, 2462, 2463, 2467, 2468, 2469 και 2470.

Σημαντικές συγκεντρώσεις μολύβδου βρέθηκαν και σε πολλές γεωτρήσεις. Όμως σε καμία περίπτωση οι ΕΜΣ του μολύβδου δεν υπερβαίνουν την ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρωση των 10 ρrb που είναι το ανώτατο επιτρεπτό όριο για τα υπόγεια νερά.

Σημαντικές συγκεντρώσεις νικελίου βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα όμως σε καμία περίπτωση οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων δεν υπερβαίνουν το ανώτατο όριο του ΕΜΣ-ΠΠΠ που είναι τα 20 ρrb. Όμως στις Σ.Θ.Δ. 2454 και 2464 οι ετήσιες μέγιστες συγκεντρώσεις υπερβαίνουν το όριο του ΕΜΣ-ΠΠΠ που επίσης για το νικέλιο ανέρχεται σε 20 ρrb. Επίσης σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων βρέθηκε νικέλιο σε συγκεντρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 15 ρrb όμως σε καμία περίπτωση οι αντίστοιχοι ΕΜΣ των γεωτρήσεων δεν υπερβαίνουν το όριο των 20 ρrb που αφορά τα υπόγεια νερά.

Χαλκός δεν βρέθηκε στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα σε επίπεδα ανώτερα από το επίπεδο αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης. Χαλκός σε επίπεδα ανώτερα του επιπέδου αναφοράς βρέθηκε σε μικρό αριθμό γεωτρήσεων (κωδικοί 1851, 1866, 1867, 1897, 1902) αλλά σε καμία περίπτωση οι τιμές των ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το ανώτατο επιτρεπτό όριο των 2000 ρrb που ισχύει για τα υπόγεια νερά.

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

Χρώμιο βρέθηκε σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα (κωδικοί 73, 2458 και 2469) όμως σε καμία περίπτωση οι αντίστοιχες τιμές των ΕΜΣ των θέσεων αυτών δεν υπερβαίνουν τις τιμές ΕΜΣ-ΠΠΠ. Χρώμιο σε σημαντικές συγκεντρώσεις βρέθηκε και σε ορισμένες γεωτρήσεις της λεκάνης Ενιπέα όπως αυτές με κωδικούς 1822, 1823, 1824, 1825, 1830, 1831, 1840, 1841, 1842, 1843, 1859, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886 και 1890. Όμως μεταξύ των γεωτρήσεων αυτών μόνο στην γεώτρηση με κωδικό 1890 υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 50 ρrb.

Από το δίκτυο των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα, ψευδάργυρος βρέθηκε σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. (κωδικοί 61, 62, 65, 73, 74, 75, 2416, 2417, 2456, 2457, 2458, 2463 και 2469)

σε υψηλές σχετικά συγκεντρώσεις (μέχρι 400 ppb). Όμως μόνο στις θέσεις 61 και 62 του Ενιπέα και 73 και 74 του Σοφαδίτη οι ΕΜΣ υπερβαίνουν τις τιμές των ΕΜΣ-ΠΠΠ.

Σημαντικές συγκεντρώσεις κασσιτέρου βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. του δικτύου των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα με αποτέλεσμα σε σημαντικό αριθμό των θέσεων (κωδικοί 62, 75, 2440, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2461, 2462, 2467, 2468 και 2469) να υπάρχει υπέρβαση του ορίου της ΕΜΣ-ΠΠΠ των 2,2 ppb.

Σημαντικές συγκεντρώσεις μαγγανίου βρέθηκαν σε αρκετές Σ.Θ.Δ. του δικτύου των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα. Υπερβάσεις του ορίου των 50 ppb παρουσιάζουν οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων στις Σ.Θ.Δ. 61, 62, 73, 74, 75, 2453, 2458 και 2464 των επιφανειακών νερών και στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1821, 1827, 1845, 1846, 1850, 1851, 1854, 1859, 1860, 1861, 1863, 1864, 1867, 1870, 1871, 1874, 1875, 1877, 1881, 1887, 1888, 1889, 1890, 1896, 1897, 1899 και 1902. Μεταξύ των ανωτέρω γεωτρήσεων μικρός αριθμός γεωτρήσεων βρίσκεται στην περιοχή Παλαμά (1821, 1890, 1897, 1899 και 1902) και Φαρσάλων (1827, 1845 και 1846) και οι υπόλοιπες στην περιοχή Σοφάδων. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στις γεωτρήσεις Σοφάδων.

Ο σίδηρος είναι σε μεγάλη αφθονία στα επιφανειακά και υπόγεια νερά της λεκάνης Ενιπέα με αποτέλεσμα να υπάρχουν υπερβάσεις του ορίου των 200 ppb στους ΕΜΣ των Σ.Θ.Δ. 62, 73 και 2458 των επιφανειακών νερών και στις γεωτρήσεις 1859, 1867, 1878, 1887, 1890, 1898 και 1899. Όλες οι ανωτέρω γεωτρήσεις βρίσκονται στην περιοχή Σοφάδων.

Χαμηλές με μέτριες συγκεντρώσεις νιτρικών βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα και σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 50 ppm. **Όμως υπέρβαση του ορίου των 50 ppm βρέθηκε σε ορισμένες γεωτρήσεις (κωδικοί 1821, 1822, 1824, 1825, 1829, 1832 και 1834). Οι γεωτρήσεις με τις υπερβάσεις σε συγκεντρώσεις νιτρικών βρίσκονται στην περιοχή Φαρσάλων. Συνεπώς στην περιοχή Φαρσάλων υπάρχει νιτρορύπανση των υπόγειων υδροφόρων.**

Νιτρώδη βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών αλλά και σε γεωτρήσεις της λεκάνης του Ενιπέα. Στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών με κωδικούς 61, 64, 73, 74 και 2453 οι αντίστοιχες τιμές των ΕΜΣ υπερβαίνουν το όριο των 0,5 ppm. Όμως μεγάλη σημασία έχει η παρουσία νιτρωδών σε σημαντικές συγκεντρώσεις σε υπόγεια νερά με υπερβάσεις του ορίου των 0,5 ppm στις γεωτρήσεις 1825, 1882, 1893 και 1897.

Οι συγκεντρώσεις αμμωνιακών που βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του δικτύου της λεκάνης του Ενιπέα βρίσκονται γενικά σε χαμηλά επίπεδα. Μόνο στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών με κωδικούς 61, 65, 67, 2468 και 2453 και στην γεώτρηση με κωδικό 1886 οι τιμές των ΕΜΣ υπερβαίνουν το όριο των 0,5 ppm.

Φθοριούχα βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των υδατοσυστημάτων της λεκάνης της Ενιπέα αλλά σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Μόνο η ΕΜΣ στην θέση 73 του Σοφαδίτη υπερβαίνει το όριο των 1,5 ppm.

Αντιμόνιο, σε επίπεδα ανώτερα του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης, βρέθηκε σε αρκετές γεωτρήσεις και μάλιστα σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων οι ΕΜΣ υπερβαίνουν το όριο των 5 ppb. Στις ανωτέρω γεωτρήσεις περιλαμβάνονται οι γεωτρήσεις με κωδικούς 1859, 1881, 1876, 1863, 1884 και 1886. Αντιμόνιο σε συγκεντρώσεις ΕΜΣ <5 ppb βρέθηκαν στις γεωτρήσεις 1900, 1853 και 1882. Όλες οι γεωτρήσεις με εξαίρεση την 1900 που βρίσκεται στην περιοχή Παλαμά κοντά στην Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη, οι υπόλοιπες βρίσκονται στην περιοχή Σοφάδων και κυρίως στην περιοχή της Ανάβρας. Η υψηλότερη συγκέντρωση αντιμονίου των 20,1 ppb βρέθηκε στην γεώτρηση 1859.

Αργίλιο επίσης βρέθηκε στις γεωτρήσεις της λεκάνης Ενιπέα. Αργίλιο βρέθηκε στις γεωτρήσεις 1853, 1854, 1859, 1861, 1866, 1867, 1876, 1877, 1878, 1887, 1889, 1898 και 1902. Όμως υπέρβαση του ορίου των 200 ppb βρέθηκε στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1877, 1889 και 1902. Οι σχετικές συγκεντρώσεις στις γεωτρήσεις αυτές είναι εξαιρετικά υψηλές και οι αντίστοιχοι ΕΜΣ ανέρχονται σε 3.388, 10.520 και 685 ppb, αντίστοιχα. Οι τελευταίες γεωτρήσεις βρίσκονται στην περιοχή Σοφάδων.

Πολλά γεωργικά φάρμακα που ανιχνεύθηκαν στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα περιλαμβάνονται μεταξύ των ουσιών προτεραιότητας των ΠΠΠ όπως chlorpyrifos ethyl, alachlor, dimethoate, lindane, simazine, 2,4-D, MCPA, bentazone, mecoprop, trifluralin, HCB, malathion, endosulfan I, endosulfan II, endosulfan sulphate, isoproturon, linuron, diuron και διάφορα ισομερή του εξαχλωροκυκλοεξανίου. Σε σημαντικό αριθμό Σ.Θ.Δ. οι ετήσιοι μέσοι όροι ή οι μέγιστες συγκεντρώσεις των γεωργικών φαρμάκων ή άλλων ουσιών που βρέθηκαν υπερβαίνουν τα αντίστοιχα όρια των ΠΠΠ. Στις Σ.Θ.Δ. με υπερβάσεις περιλαμβάνονται οι Σ.Θ.Δ. 62 και 66 του ποταμού Ενιπέα, οι Σ.Θ.Δ. 73, 74 και 75 του Σοφαδίτη και πολλές Σ.Θ.Δ. από το υπόλοιπο δίκτυο επιφανειακών νερών της λεκάνης.

Σε μικρό αριθμό γεωτρήσεων οι συγκεντρώσεις των γεωργικών φαρμάκων που βρέθηκαν υπερβαίνουν το όριο του 0,1 ppb αν και στον μεγαλύτερο αριθμό των γεωτρήσεων που περιλαμβάνονται στο δίκτυο ανιχνεύθηκαν γεωργικά φάρμακα. Τα γεωργικά φάρμακα που βρέθηκαν σε συγκεντρώσεις >0,1 ppb περιλαμβάνονται: chlorthal dimethyl, diphenylamine και lindane.

Γ. Στατιστική επεξεργασία με Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που βρέθηκαν στα υδατοσυστήματα της Λεκάνης του Ενιπέα

Αναφέρθηκε ότι στις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης Ενιπέα ανιχνεύθηκαν 95 γεωργικά φάρμακα (περιλαμβάνονται και μεταβολίτες) όμως μεταξύ αυτών κατά την περίοδο 2010-2011

ανιχνεύθηκαν πάνω από 5 φορές μόνο 24 και 22 μέσα στο 2011. Επίσης μεταξύ των γεωργικών φαρμάκων που ανιχνεύθηκαν στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Ενιπέα 21 φάρμακα ανιχνεύθηκαν πάνω από 5 φορές στις Σ.Θ.Δ. που βρίσκονται εγκατεστημένες επάνω στον ποταμό Ενιπέα και 10 γεωργικά φάρμακα ανιχνεύθηκαν με συχνότητα μεγαλύτερη των 5 στα υπόγεια νερά.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 10.1 μεταξύ των γεωργικών φαρμάκων με συχνότητα ανίχνευσης πάνω από φορές τα γεωργικά φάρμακα με την υψηλότερη συχνότητα κατά την περίοδο 2010-2011 είχαν το fluometuron (240 ανιχνεύσεις), το chlorpyrifos ethyl (225 ανιχνεύσεις) και η prometryne (215 ανιχνεύσεις). Το εύρος της διακύμανσης του 75% των συγκεντρώσεων υπερβαίνει το όριο του 0,1 ppb για τα acetochlor, fluometuron, S-metolachlor, terbuthylazine και trifluralin. **Όλα είναι ζιζανιοκτόνα και για τα φάρμακα αυτά το ανώτατο χείλος της διασποράς του 75% των συγκεντρώσεων κυμαίνεται από 0,137 με 1,423 ppb.** Φυσικά για όλα τα ανωτέρω γεωργικά φάρμακα αλλά και για αυτά που το εύρος του 75% των τιμών δεν υπερβαίνει το 0,1 ppb βρέθηκαν σε σημαντικό αριθμό ανιχνεύσεων σε εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις που χαρακτηρίζονται ως outliers και extreme values στα σχετικά Box Plots. Αναφέρθηκε επανειλημμένως ότι όλες αυτές οι υψηλές συγκεντρώσεις προέρχονται από σημειακές πηγές ρύπανσης που δημιουργήθηκαν από τις ανεξέλεγκτες θέσεις που επιλέγουν οι αγρότες να πλένουν και να γεμίζουν τα ψεκαστικά τους μηχανήματα.

Μέσα στο 2012 ο αριθμός των ανιχνεύσεων ακόμη και των ευρέως χρησιμοποιούμενων γεωργικών φαρμάκων είναι περιορισμένος σε σύγκριση με το 2011. Επίσης υπάρχει και διαφοροποίηση των φαρμάκων με την υψηλότερη συχνότητα. Κατά το 2012 τα γεωργικά φάρμακα με την υψηλότερη συχνότητα είναι το fluometuron με 173 ανιχνεύσεις, το chlorpyrifos ethyl με 103 ανιχνεύσεις και στην τρίτη θέση βρίσκεται το S-metolachlor με 104 ανιχνεύσεις αντί της prometryne της οποίας η χρήση περιορίστηκε εντός του 2012 και έχει 79 ανιχνεύσεις. Επίσης αυτό που είναι εμφανές από τον Πίνακα 10.2 και τα Box Plots ότι μέσα στο 2012 είναι περιορισμένος και ο αριθμός των outliers και extreme values και οι σχετικές μέγιστες συγκεντρώσεις που βρέθηκαν για ορισμένα από αυτά βρίσκονται σε κατά πολύ χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με το 2011. Τα γεωργικά φάρμακα για τα οποία το ανώτατο χείλος του 75% των συγκεντρώσεων υπερβαίνει το όριο του 0,1 ppb είναι περισσότερα σε σχέση με το 2011. Στα γεωργικά φάρμακα αυτά περιλαμβάνονται τα: 2,4-D, acetochlor, diphenylamine, endosulfan sulfate, fluometuron, linuron, prometryne, S-metolachlor terbuthylazine. **Για τα φάρμακα αυτά το ανώτατο χείλος του 75% των συγκεντρώσεων κυμαίνεται από 0,104 με 0,163 ppb** και οι μέγιστες συγκεντρώσεις που βρέθηκαν δεν υπερβαίνουν τα 3,1 ppb.

Στον Πίνακα 10.3 παρουσιάζονται τα στατιστικά δεδομένα από την επεξεργασία με Box Plots των γεωργικών φαρμάκων που ανιχνεύθηκαν καθόλη την περίοδο εκτέλεσης του έργου στις Σ.Θ.Δ. που είναι εγκατεστημένες επάνω στον ποταμό Ενιπέα. Όπως αναφέρθηκε βρέθηκαν 21

φάρμακα με περισσότερες από 5 ανιχνεύσεις και μεταξύ αυτών με την μεγαλύτερη συχνότητα βρέθηκαν το fluometuron (162 ανιχνεύσεις), το chlorpyrifos ethyl (145 ανιχνεύσεις) και η prometryne (140 ανιχνεύσεις). Στα γεωργικά φάρμακα για τα οποία το ανώτατο χείλος της διασποράς του 75% των συγκεντρώσεων υπερβαίνει το όριο του 0,1 ppb περιλαμβάνονται τα 2,4-D, diphenylamine και fluometuron. **Για τα φάρμακα αυτά το ανώτατο χείλος της διασποράς του 75% των συγκεντρώσεων κυμαίνεται από 0,103 με 0,537 ppb.** Φυσικά για αρκετά γεωργικά φάρμακα υπάρχουν outliers και extreme values που φθάνουν τα 7,3 ppb.

Συνεπώς από τα ανωτέρω προκύπτει ότι το επίπεδο της αναπόφευκτης ρύπανσης των επιφανειακών νερών που προκαλείται από την χρήση γεωργικών φαρμάκων κάτω από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και την τοπική γεωργική πρακτική των αγροτών δεν υπερβαίνει το επίπεδο του 1,423 ppb. Όμως το επίπεδο της αναπόφευκτης ρύπανσης του ποταμού Ενιπέα είναι χαμηλότερο (0,527 ppb) λόγω του μεταβολισμού και άλλων διεργασιών απομείωσης (χημική διάσπαση, προσρόφηση επάνω στα κολλοειδή των ιζημάτων, εξάτμιση κ.ά.) των συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων κατά την μεταφορά του νερού από τα διάφορα στραγγιστικά και παραποτάμους στον τελικό αποδέκτη της λεκάνης που είναι ο ποταμός Εννιπέας.

Στον Πίνακα 10.4 παρουσιάζονται τα δεδομένα από την επεξεργασία με Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων των δειγμάτων των υπόγειων νερών. Στα υπόγεια νερά ανιχνεύθηκαν περισσότερες από 5 φορές 10 γεωργικά φάρμακα και σε αυτά περιλαμβάνονται acetochlor, alachlor, lindane, chlorpyrifos ethyl, chlorthal dimethyl, diphenylamine, fluometuron, prometryne και S-metolachlor. Την υψηλότερη συχνότητα ανίχνευσης έχει το fluometuron (26 ανιχνεύσεις), η diphenylamine (15 ανιχνεύσεις) και το lindane (12 ανιχνεύσεις). Υπερβάσεις του ορίου 0,1 ppb βρέθηκαν για lindane, chlorthal dimethyl, diphenylamine και prometryne.

Πίνακας 10.17 Αποτελέσματα επεξεργασίας Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα 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	50	0,074	0,011	0,137	1,563	0,059
Alachlor	40	0,034	0,01	0,058	0,423	1,0
Alphamethrin	5	0,017	0,001	0,038	0,041	0,0015
chlorpyrifos ethyl	225	0,024	0,011	0,038	1,011	0,01
chlorpyrifos-methyl	12	-	-	-	-	0,0002
chlorthal dimethyl	6	-	-	-	-	1,12
dimethenamid	14	0,021	0,001	0,044	0,147	2,50
dimethoate	39	0,03	0,02	0,04	0,116	4,0
diphenylamine	40	0,037	0,029	0,051	0,169	4,0

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)	ΡΝΕC, (µg/L)
endosulfan sulfate	8	0,019	0,001	0,047	0,091	0,000001
Etridiazole	27	0,024	0,001	0,054	0,302	12,0
Fluometuron	240	0,0806	0,19	1,423	70,184	6,61
flutriafol	21	0,008	0,001	0,024	0,16	11,0
HCB	10	-	-	-	-	0,03
imidachloprid	64	0,035	0,022	0,048	0,306	0,06
Metalaxyl	15	0,028	0,003	0,053	0,164	6,40
Malathion	5	0,031	0,001	0,075	0,091	0,0012
Metribuzin	7	0,012	0,001	0,022	0,028	0,80
Pendimethalin	14	0,02	0,005	0,036	0,077	0,11
Prometryne	215	0,038	0,032	0,045	0,373	0,105
S-metolachlor	166	0,295	0,103	0,487	10,712	0,16
Terbutylazine	98	0,11	0,001	0,228	5,578	0,26
Thiamethoxam	28	0,033	0,001	0,064	0,33	0,20
Trifluralin	6	0,076	0,001	0,21	0,328	0,50

Πίνακας 10.18 Αποτελέσματα επεξεργασίας Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα 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)
2,4-D	29	0,105	0,058	0,152	0,419	2720
acetochlor	30	0,075	0,001	0,158	1,171	0,059
alachlor	35	0,019	0,006	0,033	0,157	1,0
c-HCH (lindane)	31	0,022	0,009	0,036	0,177	0,29
chlorpyrifos ethyl	103	0,028	0,013	0,043	0,603	0,01
chlorthal dimethyl	27	0,065	0,032	0,098	0,352	1,12
Diphenylamine	29	0,069	0,034	0,104	0,351	4,0
endosulfan sulfate	5	0,038	0,001	0,103	0,12	0,000001
Etridiazole	16	0,015	0,001	0,03	0,098	12,0
Fluometuron	173	0,13	0,096	0,163	1,386	6,61
HCB	7	-	-	-	-	0,03
imidachloprid	23	0,013	0,004	0,02	0,078	0,06
Linuron	5	0,08	0,001	0,24	0,302	1,0
PCNB	7	0,034	0,017	0,05	0,06	0,03
pendimethalin	10	0,031	0,016	0,046	0,069	0,11
pirimiphos methyl	18	0,003	0,001	0,006	0,016	0,0016
Prometryne	79	0,08	0,051	0,11	0,85	0,105
S-metolachlor	104	0,091	0,028	0,155	3,034	0,16
Terbutylazine	41	0,073	0,012	0,135	1,102	0,26
Thiamethoxam	12	0,029	0,001	0,068	0,218	0,20
Triclopyr	11	-	-	-	-	800
Trifluralin	5	0,02	0,001	0,067	0,088	0,50

Πίνακας 10.19. Αποτελέσματα επεξεργασίας Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. του ποταμού Ενιπέα κατά την περίοδο 2010-2012.

Γεωργικό Φάρμακο	Αριθμός ανιχνεύσεων (2010-2012)	Μέσος όρος, (μg/L)	Κατώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Ανώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Μεγίστη Συγκέντρωση, (μg/L)	PNEC, (μg/L)
2,4-D	9	0,068	0,001	0,134	0,235	2720
acetochlor	20	0,44	0,022	0,066	0,193	0,059
alachlor	15	0,006	0,001	0,011	0,031	1,0
c-HCH (lindane)	19	0,025	0,005	0,046	0,177	0,29
chlorpyriphos ethyl	145	0,012	0,006	0,018	0,302	0,01
chlorthal dimethyl	19	0,031	0,008	0,055	0,16	1,12
Dimethenamid	8	0,013	0,001	0,027	0,045	2,50
diphenylamine	26	0,07	0,037	0,103	0,351	4,0
Etridiazole	27	0,033	0,003	0,063	0,302	12,0
Fluometuron	162	0,368	0,199	0,537	7,254	6,61
HCB	12	-	-	-	-	0,03
Imidachloprid	31	0,028	0,018	0,038	0,088	0,06
Metalaxyl	6	0,009	0,001	0,019	0,029	6,40
Metribuzin	7	0,012	0,001	0,022	0,028	0,80
PCNB	8	0,026	0,007	0,045	0,06	0,03
Pendimethalin	13	0,032	0,016	0,048	0,077	0,11
pirimiphos methyl	12	0,003	0,001	0,006	0,016	0,0016
Prometryne	140	0,036	0,027	0,045	0,469	0,105
S-metolachlor	101	0,056	0,028	0,083	0,904	0,16
terbutylazine	55	0,025	0,016	0,035	0,165	0,26
Thiamethoxam	22	0,007	0,004	0,001	0,027	0,20

Πίνακας 10.20 Αποτελέσματα επεξεργασίας Box Plots των αποτελεσμάτων των αναλύσεων γεωργικών φαρμάκων στις Σ.Θ.Δ. των γεωτρήσεων της λεκάνης Ενιπέα κατά την περίοδο 2010-2012.

Γεωργικό Φάρμακο	Αριθμός ανιχνεύσεων (2010-2012)	Μέσος όρος, (μg/L)	Κατώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Ανώτερη τιμή του 75% των τιμών των συγκεντρώσεων, (μg/L)	Μεγίστη Συγκέντρωση, (μg/L)	PNEC, (μg/L)
Acetochlor	7	0,011	0,001	0,026	0,048	0,059
alachlor	6	-	-	-	-	1,0
caffeine	73	0,222	0,178	0,267	0,993	-
c-HCH (lindane)	12	0,038	0,017	0,059	0,101	0,29
chlorpyriphos ethyl	8	0,006	0,001	0,016	0,033	0,01
chlorthal dimethyl	10	0,065	0,028	0,103	0,159	1,12
Diphenylamine	15	0,048	0,022	0,074	0,186	4,0
fluometuron	26	0,023	0,012	0,034	0,097	6,61
pirimiphos methyl	5	-	-	-	-	0,0016
Prometryne	11	0,039	0,001	0,081	0,209	0,105
S-metolachlor	7	0,008	0,001	0,016	0,027	0,16

Δ. Οικοτοξικολογική αξιολόγηση των συγκεντρώσεων των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που ανιχνεύθηκαν στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα

Από την Βάση ACCESS των δεδομένων του έργου (ΥΠΑΑΤ) προκύπτει ότι στην διάρκεια εκτέλεσης του έργου από τις αναλύσεις υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων έγιναν 2918 εγγραφές γεωργικών φαρμάκων για τα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα και μεταξύ αυτών μόνο στις 1284 εγγραφές οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις των φαρμάκων βρίσκονται σε επίπεδα υψηλότερα από τα αντίστοιχα LOQs των φαρμάκων. Μεταξύ των 1284 εγγραφών **οικοτοξικολογικός κίνδυνος για τους υδρόβιους οργανισμούς υπήρξε σε 262 περιπτώσεις στις οποίες προκύπτει ότι οι αντίστοιχες τιμές του RQ (Συντελεστή Κινδύνου) είναι υψηλότερες της μονάδος**. Από τους πίνακες 10.1 με 10.4, που παρουσιάζονται παραπάνω, στους οποίους στην τελευταία στήλη παρουσιάζονται τα δεδομένα για τις συγκεντρώσεις PNEC (ανώτατες συγκεντρώσεις στις οποίες δεν υπάρχει οικοτοξικολογικός κίνδυνος) προκύπτει ότι για σημαντικό αριθμό φαρμάκων από αυτά τα οποία έχουν μεγάλη συχνότητα ανίχνευσης το ανώτατο χείλος της διασποράς του 75% των συγκεντρώσεων ή οι μέγιστες συγκεντρώσεις υπερβαίνουν τα αντίστοιχα όρια των PNEC.

Τα γεωργικά φάρμακα από τα οποία προκλήθηκε οικοτοξικολογικός κίνδυνος στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα είναι τα εντομοκτόνα/ακαρεοκτόνα endosulfan, bifenthrin, chlorpyrifos ethyl & methyl, malathion, pirimiphos ethyl & methyl, alphamethrin, imidacloprid, thiamethoxam, το μυκητοκτόνο PCNB και τα ζιζανιοκτόνα S-metolachlor, triasulfuron, terbuthylazine, acetochlor, terbutryn, terbuthylazine, prometryne, ethalfluralin, pethoxamid και fluometuron. Φυσικά θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο βαθμός της επικινδυνότητας των εντομοκτόνων/ακαρεοκτόνων είναι κατά 5.000 με 20.000 υψηλότερος σε σύγκριση με τον κίνδυνο που προκλήθηκε ακόμη και από την υψηλότερη συγκέντρωση ζιζανιοκτόνου που βρέθηκε στα υδατοσυστήματα της λεκάνης όπως είναι τα 70 ppb τα οποία βρέθηκαν για το fluometuron.

11. ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

1. Οι μέσοι όροι των τιμών του TDS και της αγωγιμότητας κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα στις Σ.Θ.Δ. των ποταμών Ενιπέα και Σοφαδίτη και των στραγγιστικών. Οι χαμηλότεροι μέσοι όροι βρέθηκαν για την Σ.Θ.Δ. 2417 (ταμιευτήρας Μητρόπολις) που τροφοδοτείται με νερό από την λίμνη Πλαστήρα. Όμως οι αντίστοιχοι μέσοι όροι στις Σ.Θ.Δ. των υπόγειων νερών βρίσκονται σε διπλάσια περίπου επίπεδα. Οι μέσοι όροι του Redox στο νερό των γεωτρήσεων βρίσκονται είτε σε χαμηλά οξειδωτικά επίπεδα (<100 mV) ή έχουν αρνητικό πρόθεμα που σημαίνει ότι οι συνθήκες είναι αναγωγικές στα υπόγεια νερά ενώ αντίθετα στα επιφανειακά νερά, με ελάχιστες εξαιρέσεις, οι αντίστοιχοι μέσοι όροι είναι >100 mV .

2. Οι συγκεντρώσεις χλωριούχων και θειικών βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα σε όλες τις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης Ενιπέα. Επίσης σε χαμηλά επίπεδα βρίσκονται και οι συγκεντρώσεις νιτρωδών, αμμωνιακών και φθοριούχων με ελάχιστες εξαιρέσεις θέσεων με μέσους όρους συγκεντρώσεων $>0,5$ ppm.
3. Σε σημαντικό αριθμό Σ.Θ.Δ. οι μέσοι όροι των συγκεντρώσεων των φωσφορικών και ολικού φωσφόρου βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα και κυρίως στις Σ.Θ.Δ. των γεωτρήσεων. Από τις θέσεις των επιφανειακών νερών υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών ($>1,0$ ppm) βρέθηκαν μόνο στην Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη που βρίσκεται ανάντη της εκβολής του στον Ενιπέα. Υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών αλλά και ολικού φωσφόρου βρέθηκαν σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων. Η παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων ολικού φωσφόρου και φωσφορικών στα υπόγεια νερά είναι σε συμφωνία με τις αναγωγικές συνθήκες που διαπιστώθηκε ότι επικρατούν σε σημαντικό ποσοστό των γεωτρήσεων γεγονός που υποδηλώνει ότι υπάρχει ρύπανση των υπόγειων νερών από αστικά απόβλητα.
4. Η αρδευτική ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων είναι κυρίως Μέση προς Καλή (ποταμοί Ενιπέας και Σοφαδίτης και στραγγιστικά) και Καλή όπως στα στραγγιστικά με κωδικούς 2417, 2458, 2461 και 2468. Οι γεωτρήσεις στην πλειονότητά τους έχουν αρδευτική ποιότητα επίσης Μέση προς Καλή και ένα μικρό ποσοστό των γεωτρήσεων έχουν αρδευτική ποιότητα Μέση προς Μέτρια.
5. Συγκεντρώσεις βορίου $>1,0$ mg/L βρέθηκαν εντός του 2010 στις Σ.Θ.Δ. 61, 62, 64 και 65 του Ενιπέα. Επίσης υπερβάσεις του ορίου 1,0 mg/L βρέθηκαν στις θέσεις 2452 και 2454 των στραγγιστικών. Βόριο βρέθηκε, πάνω από το όριο αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης, σε ελάχιστες γεωτρήσεις και σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση του ορίου του 1,0 mg/L.
6. Αρσενικό σε σημαντικές συγκεντρώσεις βρέθηκε σε περιορισμένο αριθμό Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών όπως στις Σ.Θ.Δ. 66, 2459, 62, 65, 2467 και 2456 όμως σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση των ΕΜΣ από το αντίστοιχο όριο των 30 ppb του ΕΜΣ-ΠΠΠ. Η υψηλότερη συγκέντρωση αρσενικού (32,9 ppb) βρέθηκε στην Σ.Θ.Δ. 2459 (περιοχή Ματαράγκας). Αρσενικό σε χαμηλές σχετικά συγκεντρώσεις βρέθηκε στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1860, 1861, 1871 που βρίσκονται στην περιοχή Σοφάδων και στην γεώτρηση με κωδικό 1898 του Παλαμά. Υπέρβαση του αντιστοίχου ορίου των 10 ppb για τα υπόγεια νερά βρέθηκε μόνο στην γεώτρηση με κωδικός 1898.
7. Χαμηλές συγκεντρώσεις καδμίου βρέθηκαν σε ορισμένα επιφανειακά υδατοσυστήματα της λεκάνης Ενιπέα όπως στις Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 66, 2440, 2458 και 2468 και στις οποίες υπάρχει υπέρβαση των ορίων ΠΠΠ. Επίσης σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων βρέθηκε κάδμιο σε επίπεδα ανώτερα του επιπέδου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης

όμως σε καμία περίπτωση οι τιμές ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το ανώτατο όριο των 5,0 ρrb που ισχύει για τα υπόγεια νερά.

8. Σημαντικές συγκεντρώσεις **μολύβδου** βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα όμως σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 7,2 ρrb του ΕΜΣ-ΠΠΠ. Όμως στις περισσότερες από τις ανωτέρω Σ.Θ.Δ. υπάρχει υπέρβαση της ετήσιας μέγιστης συγκέντρωση από την αντίστοιχη τιμή του ΜΕΣ-ΠΠΠ. Στις ανωτέρω Σ.Θ.Δ. με τις υπερβάσεις περιλαμβάνονται οι Σ.Θ.Δ. με κωδικούς 65, 75, 2416, 2417, 2440, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2459, 2461, 2462, 2463, 2467, 2468, 2469 και 2470.

Σημαντικές συγκεντρώσεις μολύβδου βρέθηκαν και σε πολλές γεωτρήσεις. Όμως σε καμία περίπτωση οι ΕΜΣ του μολύβδου δεν υπερβαίνουν την ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρωση των 10 ρrb που ισχύει για τα υπόγεια νερά.

9. Σημαντικές συγκεντρώσεις νικελίου βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα όμως σε καμία περίπτωση οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων δεν υπερβαίνουν το ανώτατο όριο των ΕΜΣ-ΠΠΠ όμως σε ορισμένες θέσεις υπάρχει υπέρβαση του ΜΕΣ-ΠΠΠ. Επίσης σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων βρέθηκε νικέλιο σε συγκεντρώσεις όμως που δεν υπερβαίνουν τα 15 ρrb ενώ το ανώτατο όριο για τα υπόγεια νερά είναι 20 ρrb.
10. Χαλκός δεν βρέθηκε στα επιφανειακά νερά, βρέθηκε όμως σε μικρό αριθμό γεωτρήσεων (κωδικοί 1851, 1866, 1867, 1897, 1902) αλλά σε καμία περίπτωση οι τιμές των ΕΜΣ δεν υπερβαίνουν το ανώτατο όριο των 2000 ρrb που ισχύει για τα υπόγεια νερά.
11. Υδράργυρος δεν βρέθηκε σε συγκεντρώσεις ανώτερες εκείνης του αντίστοιχου ορίου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης.
12. **Χρώμιο** βρέθηκε σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών (κωδικοί 73, 2458 και 2469) όμως σε καμία περίπτωση οι αντίστοιχες τιμές των ΕΜΣ των θέσεων αυτών δεν υπερβαίνουν τις τιμές ΕΜΣ-ΠΠΠ. Χρώμιο σε σημαντικές συγκεντρώσεις βρέθηκε κυρίως σε ορισμένες γεωτρήσεις των ΤΟΕΒ Φαρσάλων και Σοφάδων και σε μία γεώτρηση του Παλαμά (κωδικός 1890). Όμως μόνο στην γεώτρηση με κωδικό 1890 υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 50 ρrb.
13. **Ψευδάργυρος** βρέθηκε σε ορισμένες Σ.Θ.Δ. (κωδικοί 61, 62, 65, 73, 74, 75, 2416, 2417, 2456, 2457, 2458, 2463 και 2469) σε υψηλές σχετικά συγκεντρώσεις (μέχρι 400 ρrb). Όμως μόνο στις θέσεις του Ενιπέα 61 και 62 και στις θέσεις του Σοφαδίτη 73 και 74 οι ΕΜΣ υπερβαίνουν την ΕΜΣ-ΠΠΠ.
14. Σημαντικές συγκεντρώσεις **κασσιτέρου** βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. του δικτύου των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα με αποτέλεσμα σε σημαντικό αριθμό των

θέσεων (κωδικοί 62, 75, 2440, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2461, 2462, 2467, 2468 και 2469) να υπάρχει υπέρβαση του ορίου της ΕΜΣ-ΠΠΠ των 2,2 ppb.

15. Σημαντικές συγκεντρώσεις **μαγγανίου** βρέθηκαν σε αρκετές Σ.Θ.Δ. του δικτύου των επιφανειακών και υπόγειων νερών της λεκάνης Ενιπέα. Υπερβάσεις του ορίου των 50 ppb παρουσιάζουν οι ΕΜΣ των συγκεντρώσεων στις Σ.Θ.Δ. 61, 62, 73, 74, 75, 2453, 2458 και 2464 των επιφανειακών νερών και σε μεγάλο αριθμό γεωτρήσεων που βρίσκονται στην περιοχή Παλαμά, Φαρσάλων και Σοφάδων. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στις γεωτρήσεις Σοφάδων.
16. Ο δισθενής σίδηρος είναι σε μεγάλη αφθονία στα επιφανειακά και υπόγεια νερά της λεκάνης Ενιπέα με αποτέλεσμα να υπάρχουν υπερβάσεις του ορίου των 200 ppb στους ΕΜΣ των Σ.Θ.Δ. 62, 73 και 2458 των επιφανειακών νερών και σε πολλές γεωτρήσεις που βρίσκονται στην περιοχή Σοφάδων.
17. Χαμηλές με μέτριες συγκεντρώσεις νιτρικών βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών της λεκάνης Ενιπέα και σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει υπέρβαση του ορίου των 50 ppm. Όμως υπέρβαση του ορίου των 50 ppm βρέθηκε σε ορισμένες γεωτρήσεις (κωδικοί 1821, 1822, 1824, 1825, 1829, 1832 και 1834) των Φαρσάλων.
18. Στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών με κωδικούς 61, 64, 73, 74 και 2453 οι αντίστοιχες τιμές των ΕΜΣ των νιτρωδών υπερβαίνουν το όριο των 0,5 ppm. Υπέρβαση του ορίου των 0,5 ppm βρέθηκε και σε περιορισμένο αριθμό γεωτρήσεων.
19. Οι συγκεντρώσεις αμμωνιακών μόνο στις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών νερών με κωδικούς 61, 65, 67, 2468 και 2453 και στην γεώτρηση με κωδικό 1886 έχουν ΕΜΣ που υπερβαίνουν το όριο των 0,5 ppm.
20. Φθοριούχα βρέθηκαν σε πολλές Σ.Θ.Δ. των υδατοσυστημάτων της λεκάνης της Ενιπέα αλλά σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Μόνο η ΕΜΣ στην θέση 73 του Σοφαδίτη υπερβαίνει το όριο των 1,5 ppm.
21. Αντιμόνιο σε επίπεδα ανώτερα του ορίου αναφοράς της μεθόδου ανάλυσης βρέθηκε σε αρκετές γεωτρήσεις και μάλιστα σε σημαντικό αριθμό οι ΕΜΣ υπερβαίνουν το όριο των 5 ppb. Οι ανωτέρω γεωτρήσεις βρίσκονται στην περιοχή Ανάβρας (ΤΟΕΒ Σοφάδων) και μία γεώτρηση (κωδικός 1900) βρίσκεται στην περιοχή Παλαμά.
22. Αργίλιο βρέθηκε σε σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων όμως υπέρβαση του ορίου των 200 ppb βρέθηκε στις γεωτρήσεις με κωδικούς 1877, 1889 και 1902 των Σοφάδων. Οι συγκεντρώσεις αργιλίου στις γεωτρήσεις αυτές είναι εξαιρετικά υψηλές και οι αντίστοιχοι ΕΜΣ ανέρχονται σε 3.388, 10.520 και 685 ppb, αντίστοιχα.
24. Στα υπόγεια νερά της λεκάνης Ενιπέα εκτός από τις υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου αλλά και νιτρωδών, τις αναγωγικές συνθήκες που

επικρατούν σε σημαντικό ποσοστό των γεωτρήσεων επίσης σε πολλές υπάρχει αρσενικό, μόλυβδος, νικέλιο, χαλκός, χρώμιο, μαγγάνιο, σίδηρος, αντιμόνιο και αλουμίνιο. Το μεγαλύτερο ποσοστό των γεωτρήσεων με σημαντικές συγκεντρώσεις τοξικών μετάλλων βρίσκονται στην περιοχή Σοφαδών. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι κατά μήκος του Σοφαδίτη ποταμού και σε μικρή απόσταση από την κοίτη του υπάρχουν τα ΧΑΔΑ08-10 (Παλαμά) ανάντη της θέσης 64, ανάντη της θέσης 75 (περιοχή Ματαράγκας) υπάρχει το ΧΑΔΑ08-9 (Σοφαδών) και ανάντη της θέσης 74 υπάρχει το ΧΑΔΑ08-8 (Κέδρου). Οι θέσεις ΧΑΔΑ που υπάρχουν κατά μήκος και σε μικρή απόσταση από την κοίτη του Σοφαδίτη προκύπτει ότι ενδεχομένως δεν επηρέασαν ακόμη αρνητικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού του ποταμού όμως ενδεχομένως οι θέσεις αυτές των ΧΑΔΑ να είναι υπεύθυνες για την υποβαθμισμένη ποιότητα των υπόγειων νερών της περιοχής.

25. Στα ιζήματα των ποταμών Ενιπέα και Σοφαδίτη βρέθηκαν σημαντικές συγκεντρώσεις ανιόντων αλλά και μετάλλων. Η υψηλότερη συγκέντρωση νιτρικών (638 ppm) βρέθηκε στα ιζήματα της θέσης 68, η οποία είναι και από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις νιτρικών που βρέθηκαν μεταξύ των ιζημάτων όλων των ποταμών. Στην ίδια θέση βρέθηκε και η υψηλότερη συγκέντρωση φωσφορικών (144 ppm) και από τις υψηλότερες συγκεντρώσεις χλωριούχων (948 ppm). Υπάρχει το ενδεχόμενο οι υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και φωσφορικών στα ιζήματα της θέσης 68 να οφείλονται σε κάποιο οδικό ατύχημα μεταφοράς λιπασμάτων.
26. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις αρσενικού (περίπου 10 ppm) βρέθηκαν στα ιζήματα των θέσεων 68 και 67 του Ενιπέα. Το ίδιο ισχύει και για τις συγκεντρώσεις μαγγανίου οι υψηλότερες 1100 και 1065 ppm βρέθηκαν στο ίζημα της θέσης 68 του Ενιπέα και 64 του Σοφαδίτη, αντίστοιχα.
27. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις 11,5 και 11,1 ppm μολύβδου βρέθηκαν στα ιζήματα των θέσεων 61 του Ενιπέα και 73 του Σοφαδίτη, αντίστοιχα.
28. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις νικελίου επίσης βρέθηκαν στις θέσεις 73, 75 και 64 του Σοφαδίτη με τις συγκεντρώσεις να κυμαίνονται από 255 με 209 ppm.
29. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις χαλκού βρέθηκαν στα ιζήματα του Ενιπέα στις θέσεις 66, 68 και 61 και οι συγκεντρώσεις κυμαίνονται από 42 με 39 ppm. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις κασσιτέρου και ψευδαργύρου επίσης βρέθηκαν στις θέσεις 67, 68 και 61 του Ενιπέα. Το ίδιο ισχύει και με το χρώμιο με την διαφορά ότι η υψηλότερη συγκέντρωση (108 ppm) βρέθηκε στην θέση 64 του Σοφαδίτη και έπονται αυτές που βρέθηκαν στις θέσεις 66 (100 ppm), 65 (96 ppm) και 61 (91 ppm).

30. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις σιδήρου βρέθηκαν στο ίζημα της θέσης 73 (78 g/kg) του Σοφαδίτη και ελαφρώς μικρότερες στην θέση 68 (73,8 g/kg) και 65 (58,8 g/kg).
31. Προκύπτει από τα ανωτέρω ότι σημαντικές συγκεντρώσεις μετάλλων όπως αρσενικού, μαγγανίου, χαλκού, κασσιτέρου, ψευδαργύρου, και σιδήρου βρίσκονται στα ιζήματα της θέσης 68 που βρίσκεται σε παραπόταμο του Ενιπέα στην ορεινή περιοχή της Μαντασιάς. Ενδέχεται στο ρέμα αυτό να εκβάλλουν ρέματα από την λεκάνη της Ξυνιάδας και κυρίως της περιοχής του Μεταλλείου και συνεπώς η ρύπανση των ιζημάτων αλλά και των επιφανειακών νερών της λεκάνης του Ενιπέα να προέρχεται εν μέρει και από τις δραστηριότητες του Μεταλλείου στην λεκάνη της Ξυνιάδας.
32. Καφεΐνη βρέθηκε σχεδόν σε όλες τις Σ.Θ.Δ. των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Οι συγκεντρώσεις καφεΐνης στα επιφανειακά νερά είναι σαφώς σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με τις συγκεντρώσεις που βρέθηκαν στα υπόγεια νερά. Υψηλότερες συγκεντρώσεις καφεΐνης βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του Σοφαδίτη σε σχέση με αυτές που βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. του Ενιπέα. Το γεγονός ότι στα υπόγεια νερά της λεκάνης βρέθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών και ολικού φωσφόρου και σε συνδυασμό με την παρουσία καφεΐνης και επίσης λόγω του ότι σε πολλές περιοχές οι συνθήκες στα υπόγεια υδροφόρα είναι αναγωγικές δείχνει ότι υπάρχει ρύπανση των υδροφόρων με αστικά απόβλητα ενδεχομένως μέσω των μη στεγανοποιημένων βόθρων που λειτουργούν σε πολλές περιοχές που δεν υπάρχει κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο. Επίσης λόγω του ότι τα υπόγεια νερά έχουν σχετικά υψηλότερη περιεκτικότητα σε ολικά διαλυτά στερεά και διάφορα άλατα με αποτέλεσμα να έχουν υψηλότερες τιμές σε TDS, αγωγιμότητα και αλατότητα, σε σύγκριση με τα επιφανειακά νερά της λεκάνης, υποδηλώνει ότι τα εδάφη της λεκάνης ευνοούν την έκπλυση ουσιών και ιόντων προς τα υπόγεια υδροφόρα. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από την συχνή παρουσία υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που όπως προκύπτει σχεδόν όλα τα γεωργικά φάρμακα που είχαν συχνή ανίχνευση στα επιφανειακά νερά της λεκάνης και άρα είχαν ευρεία χρήση βρέθηκαν και στα υπόγεια νερά και μάλιστα ορισμένα από αυτά όπως prometryne, diphenylamine, chlorthal dimethyl, bentazone και lindane σε συγκεντρώσεις >0,1 ppb.
33. Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα ανιχνεύθηκαν έστω και μία φορά 95 ουσίες που εμπίπτουν στα γεωργικά φάρμακα είτε ως δραστικά συστατικά, μεταβολίτες ή παραπροϊόντα σύνθεσης που συνοδεύουν τα δραστικά συστατικά στα σκευάσματα.

34. Μεταξύ των ανωτέρω γεωργικών φαρμάκων αυτά που βρέθηκαν στις υψηλότερες συγκεντρώσεις και συχνότερα είναι τα ζιζανιοκτόνα fluometuron, prometryne, terbuthylazine και S-metolachlor.
35. **Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις γεωργικών φαρμάκων που κυμαίνονται από 70 με 5 ppb βρέθηκαν σε Σ.Θ.Δ. (κωδικοί 2453, 2454, 2452, 2451 και 2456) στις οποίες, με εξαίρεση την θέση 2451, υπάρχουν σημειακές πηγές ρύπανσης από δραστηριότητες πλυσίματος/γεμίσματος γεωργικών ψεκαστήρων και βρίσκονται στην περιοχή που περικλείεται από τους οδικούς άξονες Κεραμειδίου-Βλοχού-Παλαμά-Κοσκινά. Στην θέση με κωδικό 2451 δεν υπάρχουν εμφανείς ενδείξεις δραστηριότητας πλυσίματος ψεκαστήρων. Η ρύπανση που προκαλείται από τις σημειακές πηγές συσσωρευτικά εμφανίζεται στην Σ.Θ.Δ. 65 του Ενιπέα στον Βλοχό και κατά δεύτερο λόγο στην Σ.Θ.Δ. 61 στο Κεραμείδι.**
36. **Οι αυξημένες συγκεντρώσεις γεωργικών φαρμάκων στην Σ.Θ.Δ. 65 του Ενιπέα οφείλεται και σε μεγάλο ποσοστό στην ρύπανση που μεταφέρεται από τον Φαρσαλιώτη, μέσω του Σοφαδίτη, παραποτάμου του Ενιπέα. Στην Σ.Θ.Δ. 65 του Ενιπέα και 64 του Σοφαδίτη βρέθηκαν τα υψηλότερα ετήσια αθροίσματα συγκεντρώσεων γεωργικών φαρμάκων. Στην παρατηρούμενη ρύπανση του Ενιπέα ποταμού, σημαντική είναι και η συμβολή του Καλέντζη, παραποτάμου του Ενιπέα, που όμως επιβαρύνει την κατάσταση στην θέση 61 του Ενιπέα.**
37. **Το γεωργικό φάρμακο με την υψηλότερη συχνότητα ανίχνευσης και συγκεντρώσεις στην λεκάνη του Ενιπέα αλλά και στον ίδιο τον ποταμό είναι το ζιζανιοκτόνο fluometuron. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις fluometuron βρέθηκαν στην Σ.Θ.Δ. 65 στον Βλοχό και σε ελαφρώς μικρότερες συγκεντρώσεις στην Σ.Θ.Δ. 61 στο Κεραμείδι. Επίσης οι υψηλότερες συγκεντρώσεις τόσο κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2011 όσο και του 2012 βρέθηκαν στην περίοδο Απριλίου-Ιουνίου.**
38. Παρόμοιο είναι το προφίλ της διακύμανσης των συγκεντρώσεων του fluometuron στην Σ.Θ.Δ. 64 του Σοφαδίτη ενώ στις Σ.Θ.Δ. που βρίσκονται ανάντη οι συγκεντρώσεις βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα σε αντίθεση με την θέση 64 στην οποία οι συγκεντρώσεις του fluometuron την περίοδο Απριλίου-Ιουνίου, 2011 κυμαίνονται από 2-4 ppb. Πιστεύεται ότι η ρύπανση στην Σ.Θ.Δ. 64, όσον αφορά το fluometuron, προέρχεται από τον Φαρσαλιώτη, παραπόταμο του Σοφαδίτη, που εκβάλει κατάντη της Σ.Θ.Δ. 75.
39. Πολλά γεωργικά φάρμακα που περιλαμβάνονται μεταξύ των ουσιών προτεραιότητας των ΠΠΠ βρέθηκαν στα επιφανειακά νερά της λεκάνης του Ενιπέα όπως chlorpyrifos ethyl, alachlor, dimethoate, lindane, simazine, 2,4-D, MCPA, bentazone, mecoprop, trifluralin, HCB, malathion, endosulfan I, endosulfan II, endosulfan sulphate, isoproturon, linuron, diuron και διάφορα ισομερή του εξαχλωροκυκλοεξανίου και σε σημαντικό αριθμό

- Σ.Θ.Δ. οι ετήσιοι μέσοι όροι ή οι μέγιστες συγκεντρώσεις των γεωργικών φαρμάκων ή άλλων ουσιών που βρέθηκαν υπερβαίνουν τα αντίστοιχα όρια των ΠΠΠ.
40. Στις Σ.Θ.Δ. της λεκάνης του Ενιπέα ανιχνεύθηκαν 95 γεωργικά φάρμακα (περιλαμβάνονται και μεταβολίτες) όμως μεταξύ αυτών στα επιφανειακά νερά κατά την περίοδο 2010-2011 ανιχνεύθηκαν πάνω από 5 φορές 24 και μέσα στο 2012 μόνο 22 γεωργικά φάρμακα. Επίσης μεταξύ των γεωργικών φαρμάκων που ανιχνεύθηκαν στα υδατοσυστήματα της λεκάνης Ενιπέα 21 φάρμακα ανιχνεύθηκαν από 5 φορές και πάνω στις Σ.Θ.Δ. που βρίσκονται εγκατεστημένες επάνω στον ποταμό Ενιπέα και Σοφαδίτη και 10 γεωργικά φάρμακα ανιχνεύθηκαν με συχνότητα από πέντε φορές και πάνω στα υπόγεια νερά.
41. Για την χρονική περίοδο 2010-2011 το εύρος της διακύμανσης του 75% των συγκεντρώσεων υπερβαίνει το όριο του 0,1 ppb για τα acetochlor, fluometuron, S-metolachlor, terbuthylazine και trifluralin. **Όλα είναι ζιζανιοκτόνα και για τα φάρμακα αυτά το ανώτατο χείλος της διασποράς του 75% των συγκεντρώσεων κυμαίνεται από 0,137 με 1,423 ppb.** Φυσικά για όλα τα ανωτέρω γεωργικά φάρμακα αλλά και για αυτά που το εύρος του 75% των τιμών δεν υπερβαίνει το 0,1 ppb βρέθηκαν σε σημαντικό αριθμό ανιχνεύσεων σε εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις που προέρχονται από σημειακές πηγές ρύπανσης που δημιουργήθηκαν από τις ανεξέλεγκτες θέσεις που επιλέγουν οι αγρότες να πλένουν και να γεμίζουν τα ψεκαστικά τους μηχανήματα.
42. Κατά το 2012 τα γεωργικά φάρμακα με την υψηλότερη συχνότητα ανίχνευσης ήταν το fluometuron με 173 ανιχνεύσεις, το chlorpyrifos ethyl με 103 ανιχνεύσεις και στην τρίτη θέση το S-metolachlor με 104 ανιχνεύσεις αντί της prometryne της οποίας η χρήση περιορίσθηκε εντός του 2012 και έχει 79 ανιχνεύσεις.
43. Για την περίοδο 2010-2012 στις Σ.Θ.Δ. του Ενιπέα και Σοφαδίτη, 21 φάρμακα βρέθηκαν από 5 φορές και πάνω και μεταξύ αυτών με την μεγαλύτερη συχνότητα βρέθηκε το fluometuron (162 ανιχνεύσεις), chlorpyrifos ethyl (145 ανιχνεύσεις) και prometryne (140 ανιχνεύσεις).
44. Η αναπόφευκτη ρύπανση που προκλήθηκε στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα με υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων κάτω από τις συνθήκες της τοπικής γεωργικής πρακτικής των αγροτών δεν ξεπέρασε τα 1,423 ppb για την χρονική περίοδο 2010-2011 και το 0,163 ppb για 2012 ενώ για ολόκληρη την περίοδο εκτέλεσης του έργου η αναπόφευκτη ρύπανση του κύριου αποδέκτη των νερών, του ποταμού Ενιπέα, δε ξεπέρασε τα 0,537 ppb.
45. Στα υπόγεια νερά της λεκάνης του Ενιπέα υπερβάσεις του ορίου 0,1 ppb βρέθηκαν για lindane, chlorthal dimethyl, diphenylamine και prometryne.

46. Οικοτοξικολογικός κίνδυνος για τους υδρόβιους οργανισμούς υπήρξε σε 262 περιπτώσεις και προκλήθηκε από την παρουσία των εντομοκτόνων/ακαρεοκτόνων endosulfan, bifenthrin, chlorpyrifos ethyl & methyl, malathion, pirimiphos ethyl & methyl, alphamethrin, imidacloprid, thiamethoxam, το μυκητοκτόνο PCNB και τα ζιζανιοκτόνα S-metolachlor, triasulfuron, terbuthylazine, acetochlor, terbutryn, terbuthylazine, prometryne, ethalfluralin, pethoxamid, fluometuron.
47. Στα υδατοσυστήματα της λεκάνης του Ενιπέα ανιχνεύθηκαν πολλά γεωργικά φάρμακα που δεν έχουν έγκριση κυκλοφορίας στην χώρα μας όπως atrazine, cadusafos, carbaryl, carbendazim, carbofuran, chinomethionate, chloropropylate, d-HCH, a-HCH, diuron, HCB, pentachlorophenol, simazine, DEA, endosulfan sulphate, terbutryn τα οποία βρέθηκαν είτε σε ΙΧΝΗ ή σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις (<0,1 ppb) που προφανώς προέρχονται από υπολείμματα που υπάρχουν στα εδάφη από προηγούμενες χρήσεις. Όμως βρέθηκαν και αρκετά που χρησιμοποιήθηκαν παράνομα και ορισμένα σε πολύ μεγάλη κλίμακα όπως τα ζιζανιοκτόνα **prometryne, acetochlor, alachlor και trifluralin, τα εντομοκτόνα lindane και malathion και το ακαρεοκτόνο/εντομοκτόνο endosulfan.**
48. Η διφαινυλαμίνη έχει σημαντικό αριθμό ανιχνεύσεων στα υδατοσυστήματα (επιφανειακά και υπόγεια) της λεκάνης του Ενιπέα και οι υψηλότερες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στις Σ.Θ.Δ. που είναι εγκατεστημένες επάνω στον Ενιπέα.

12. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΔΑΤΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Κατά την είσοδό του στο πεδινό τμήμα ο ποταμός Ενιπέας δεν έχει δημιουργήσει αξιόλογο κώνο αποθέσεων με χονδρόκοκκα υλικά. Η υπόγεια υδροφορία που αναπτύσσεται στην περίμετρο του Ενιπέα κατά τη διέλευση του από την πεδινή έκταση δεν μπορεί να διαχωριστεί από τις υπόλοιπες αναπτυσσόμενες υδροφορίες στο τμήμα αυτό της Δυτικής Θεσσαλίας. Στο πεδίο αυτό αναπτύσσονται επίσης οι παραπόταμοι του Πηνειού, πέραν του Ενιπέα, Καλέντζης Φαρσαλιώτης, Σοφαδίτης και άλλα μικρότερα ρέματα που εκβάλλουν στην πεδινή περιοχή.

Η υπόλοιπη πεδινή έκταση της Δυτικής πεδιάδος παρουσιάζει μεν επιμέρους διαφορετικές ενότητες έχει όμως κοινά χαρακτηριστικά που επιτρέπει τη θεώρηση της ως ενιαίας υδρογεωλογικής ενότητας.

Το κύριο χαρακτηριστικό στο υπόλοιπο της νοτιοδυτικής πεδιάδος, όπου και εντάσσεται και το πεδινό τμήμα της λεκάνης του Ενιπέα, αποτελούν οι εναλλαγές διαπερατών (αμμωδών) με αδιαπέρατες ή μικρής περατότητας αποθέσεων και η δημιουργία έτσι πολλαπλών επάλληλων υπό πίεση υδροφοριών.

Ο αριθμός των επιμέρους υδροφοριών, λόγω των αργιλικών παρεμβολών, είναι δυνατόν να αυξάνεται αλλά το ενεργό δυναμικό της συνολικής υδροφορίας, λόγω μείωσης των οδών

επικοινωνίας, να μικραίνει. Η όλη αυτή δομή των αποθέσεων και κατ' επέκταση των επιμέρους υδροφοριών χαρακτηρίζεται από μεγάλη ανομοιογένεια.

Η τροφοδοσία των υπό πίεση υδοφόρων οριζόντων του υπολοίπου αυτού τμήματος της δυτικής πεδιάδας γίνεται με τις αργές υπόγειες μεταγίσεις από τις διηθήσεις που δέχονται οι κώνοι Πηγείου - Πορταίκου - Πάμισου και από την τροφοδοσία των μικρότερων κατά περίπτωση κώνων του Σοφαδίτη, Ενιπέα, Καλλέντζη, Φαρσαλιώτη και λιγότερο από άλλες πηγές (κατείσδυση, πλευρικές μεταγίσεις από τα βραχώδη περιθώρια της λεκάνης).

Η κίνηση του υπογείου νερού είναι εδώ πλέον βραδεία εξ αιτίας της φύσης του υλικού, και η επαναπλήρωση των αντλούμενων ποσοτήτων δυσχερής έως πολύ δυσχερής. Η δυσκολία αυτή επαναπλήρωσης των αντλούμενων ποσοτήτων σε συνδυασμό με τις έντονες αντλήσεις έχει ως αποτέλεσμα την έντονη υπερεκμετάλλευση των υπογείων υδροφοριών

Από την παρουσία καφεΐνης και υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα υπόγεια νερά τεκμαίρεται η άμεση επικοινωνία επιφανειακών και υπόγειων νερών. Οι σχέσεις τροφοδοσίας μεταξύ επιφανειακών και υπογείων νερών παρουσιάζονται στην ανάλυση των υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής.

Πίνακας 12.1 Σταθμημετρήσεις των γεωτρήσεων στην Λεκάνη Ενιπέα

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 8.7)	Καποδιστριακός Δήμος που εντάσσεται διοικητικά
251	166,00	9,00	7,32	8,87	7,34	371.745	4.352.976	Δ. ΠΟΛΥΔΑΜΑΝΤΑ
252	149,00	8,60	5,94	7,89	5,89	366.309	4.353.498	Δ. ΠΟΛΥΔΑΜΑΝΤΑ
253	125,00	30,69	26,04	29,08	25,35	357.479	4.352.209	Δ. ΦΑΡΣΑΛΩΝ
254	113,00	19,24	10,76	18,16	9,98	350.734	4.352.195	Δ. ΕΝΙΠΠΕΑ
255	91,00	7,76	8,57	8,85	7,34	349.455	4.355.543	Δ. ΕΝΙΠΠΕΑ
256	107,00	29,50	19,1	27,32	15,89	354.637	4.358.334	Δ. ΕΝΙΠΠΕΑ
257	113,00	52,62	41,34	50,11	39,32	355.936	4.359.277	Δ. ΕΝΙΠΠΕΑ
258	106,00	73,83	73,69	73,77	73,61	350.825	4.362.002	Δ. ΕΝΙΠΠΕΑ
259	124,00	30,50	20,01	28,61	15,99	358.508	4.355.805	Δ. ΠΟΛΥΔΑΜΑΝΤΑ
260	83,00	4,10	2,34	3,98	2,31	335.818	4.379.106	Δ. ΠΑΛΑΜΑ
261	85,00	2,50	1,46	2,22	1,38	338.270	4.369.651	Δ. ΠΑΛΑΜΑ

13. ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Εντοπίσθηκε σημαντικός αριθμός σημειακών πηγών ρύπανσης, όσον αφορά την διασπορά των γεωργικών φαρμάκων, που προκαλούνται από ανεξέλεγκτη απόρριψη συσκευασιών γεωργικών φαρμάκων και πλύσιμο/γέμισμα ψεκαστήρων δίπλα σε αρδευτικά/στραγγιστικά κανάλια και τάφρους. Ο μεγαλύτερος αριθμός των σημειακών πηγών εντοπίσθηκε στην περιοχή Βλοχού-Παλαμά-Κοσκινά.

Ρύπανση του ποταμού Ενιπέα και όλων των επιφανειακών νερών της λεκάνης σε βαρέα μέταλλα ενδεχομένως να προέρχεται και από την λεκάνη της Ξυνιάδας μέσω παραποτάμων του Ενιπέα.

Τον κύριο ρόλο όμως στην ρύπανση των υδατοσυστημάτων επιφανειακών και υπόγειων νερών στην λεκάνη του Ενιπέα έχουν οι διάχυτες πηγές ρύπανσης μέσω των οποίων παρατηρείται ρύπανση υπόγειων νερών σε φωσφορικά και ολικό φώσφορο, καφεΐνη και υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων. Δεδομένου ότι η καφεΐνη είναι δείκτης παρουσίας αστικών αποβλήτων σημαίνει ότι η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών με αστικά απόβλητα είναι γενικευμένη.

Η ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών από διφαινυλαμίνη είναι πολύ γενικευμένη που ενισχύεται η άποψη ότι τα πολυάριθμα πρατήρια καυσίμων, χώροι απόρριψης, ταφής και ανακύκλωσης απορριμμάτων συνιστούν ισάριθμες σημειακές πηγές ρύπανσης

Στην περιοχή Φαρσάλων ενδεχομένως να υπάρχει και νιτρορύπανση των υπόγειων νερών.

Στην περιοχή Σοφάδων υπάρχει σημαντική ρύπανση υπόγειων νερών σε βαρέα μέταλλα.

14. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

(α) Αποδεικνύεται από την μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης στην λεκάνη του Ενιπέα 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 και ταφής 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 του Ενιπέα η προκαλούμενη αναπόφευκτη ρύπανση των επιφανειακών νερών για μεν την περίοδο 2010-2011 δεν υπερέβη το όριο του 1,423 ppb και για το 2012 το 0,537 ppb. Όλες οι ανιχνεύσεις που έγιναν με συγκεντρώσεις υψηλότερες των ανωτέρω ορίων οφείλονταν στις πολυάριθμες σημειακές πηγές ρύπανσης προκαλούμενες από ανεξέλεγκτες πρακτικές ορισμένων αγροτών να πλένουν ψεκαστήρες ή να απορρίπτουν παλιές συσκευασίες γεωργικών φαρμάκων στις όχθες ρεμάτων και στραγγιστικών/αρδευτικών τάφρων.

15. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

(α) Βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης αστικών αποβλήτων καθόσον παρατηρείται γενικευμένη ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων νερών από αστικά απόβλητα.

(β) Απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υπόγειων νερών της περιοχής Σοφάδων καθόσον από το αριθμό των γεωτρήσεων που περιλαμβάνονται στο δίκτυο του έργου προκύπτει σημαντική ρύπανση των υπόγειων από πολλά βαρέα μέταλλα.

(γ) Απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση της επικοινωνίας των υδατοσυστημάτων της λεκάνης της Ξυνιάδας με το σύστημα του Ενιπέα και αποτροπή περαιτέρω υποβάθμισης των νερών από την μεταφερόμενη ρύπανση από την λεκάνη της Ξυνιάδας.

(δ) Επείγει η κατασκευή μόνιμων εγκαταστάσεων πλυσίματος/γεμίματος ψεκαστήρων σε κατάλληλες θέσεις μακριά από ρέματα και στραγγιστικά/αρδευτικά κανάλια, κατασκευασμένες 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 βιοκλινών).

(ε) 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.

(στ) Περιορισμό της νιτρορύπανσης υπόγειων νερών της περιοχής Φαρσάλων.