

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΜΣ: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**Ανάλυση Περιβαλλοντικών Πιέσεων και
Επιπτώσεων στη Λεκάνη Απορροής του Ποταμού
Κοιλιάρη**

Παλιατζίκη Αθανασία

**Υπό την επίβλεψη του:
Δρ.Ν.Νικολαΐδη**

**ΧΑΝΙΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2006**

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής αισθανόμαι την υποχρέωση να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή Νικολαΐδη Νικόλαο για τη συνεχή και πολύτιμη συνεργασία, την σημαντικότερη προσφορά των γνώσεων και της εμπειρίας του, καθώς και για την ευκαιρία που μου έδωσε να μελετήσω μια περιοχή κάτω από πραγματικές συνθήκες τόσο στο πεδίο, όσο και στο εργαστήριο.

Ακόμη, θέλω να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τη συνάδελφο στο εργαστήριο «Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών», υποψήφια διδάκτωρ Τζωράκη Ράνια, η βοήθεια της οποίας στα βήματα της εργασίας μας υπήρξε σημαντική.

Ευχαριστώ επίσης τους συναδέλφους μου στο εργαστήριο «Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών». Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κ.Χατζηθεοχάρους καθώς επίσης και τον Α. Σαμιωτάκη για την αρμονική και χρήσιμη συνεργασία τους και για την βοήθεια που μου προσέφεραν στο πεδίο καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

Οφείλω να αναγνωρίσω την πολύτιμη συνεισφορά του κυρίου Βοζινάκη Κώστα της Υ.Ε.Β, του Δημάρχου Αρμένων κυρίου Καραγιαννάκη Παντελή στην ολοκλήρωση της εργασίας με την παροχή πληροφοριών και στοιχείων σχετικά με την περιοχή,

Τέλος, ευχαριστώ θερμά τους γονείς μου κυρίως για την οικονομική και ηθική υποστήριξη και τους φίλους μου για την συμπαράσταση, κατανόηση και υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μου ζωής.

Περίληψη Μεταπτυχιακής Διατριβής

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή γίνεται περιγραφή και καταγραφή των περιβαλλοντικών πιέσεων και επιπτώσεων στα διάφορα υδάτινα σώματα που βρίσκονται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη και προτείνονται γενικές κατευθύνσεις για την αναβάθμιση της ποιότητας τους.

Στο **Κεφάλαιο 1** γίνεται μια γενικότερη εισαγωγή στους σκοπούς και τους στόχους της παρούσας εργασίας.

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση για τις παγκόσμιες διασκέψεις που έχουν πραγματοποιηθεί για το νερό, τον νόμο 1739/87, την οδηγία 2000/60/ΕΚ καθώς και τα συμπληρωματικά κείμενα κατευθυντήριων γραμμών της οδηγίας.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάζεται μία εκτεταμένη περιγραφή της περιοχής μελέτης που περιλαμβάνει κλιματολογικά, γεωλογικά, υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά, την γεωμορφολογία της λεκάνης απορροής καθώς και στοιχεία σχετικά με τις χρήσεις γης .

Στο **Κεφάλαιο 4** γίνεται χαρακτηρισμός της λεκάνης απορροής και πιο συγκεκριμένα διαχωρισμός των επιφανειακών υπολεκανών, χαρακτηρισμός των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων, αναγνώριση των υπόγειων υδάτινων σωμάτων και χαρακτηρισμός τους.

Στο **Κεφάλαιο 5** γίνεται ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Πιο αναλυτικά υπολογίζονται τα σημειακά και μη σημειακά ρυπαντικά φορτία για κάθε υπολεκάνη και τα υπόγεια ύδατα. Επίσης παρουσιάζονται οι πιθανές επιπτώσεις των περιβαλλοντικών πιέσεων καθώς και η κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Στο **Κεφάλαιο 6** παρουσιάζεται μια σύνοψη των συμπερασμάτων και των προτάσεων που προέκυψαν από την παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	6
2.1 Παγκόσμιες Διασκέψεις για το Νερό	6
2.2 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο - Ο Νόμος 1739/87	8
2.3 Κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο - Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ	13
2.4 Guidance Documents	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	21
3.1 Γεωμορφολογία λεκάνης απορροής	21
3.2 Χρήσεις γης	25
3.3 Κλιματικά χαρακτηριστικά	26
3.4 Γεωλογία	30
3.5 Υδρογεωλογία	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	35
4.1 Αναγνώριση υδάτινων σωμάτων	35
4.1.1 Αναγνώριση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων	36
4.1.2 Αναγνώριση υπόγειων υδάτινων σωμάτων	39
4.2 Διαχωρισμός επιφανειακών υπολεκανών και χαρακτηρισμός επιφανειακών υδάτινων σωμάτων	43
4.3 Αναγνώριση υπόγειων υδάτινων σωμάτων και χαρακτηρισμός τους	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ	51
5.1 Ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων	51
5.1.1 Απαιτήσεις σχετικές με την ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων	51
5.1.1.1 Επιφανειακά Ύδατα	52
5.1.1.2 Υπόγεια Ύδατα	53
5.1.2 Γενικά στοιχεία	54
5.1.3 Κατανόηση των στόχων της οδηγίας	58
5.1.3.1 Στόχοι για τα επιφανειακά ύδατα	58
5.1.3.2 Στόχοι για τα υπόγεια νερά	61
5.1.4 Η διαδικασία της αξιολόγησης πιέσεων και επιπτώσεων	61
5.1.5 Γενική προσέγγιση για την ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων	62

5.1.6	Αναγνώριση - Προσδιορισμός των κινητήριων δυνάμεων και των πιέσεων	63
5.1.6.1	Προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων	64
5.1.6.2	Πιέσεις που προκαλούν ρύπανση από διάχυτες και σημειακές πηγές	65
5.1.6.3	Ποσοτικές πιέσεις	66
5.1.6.4	Υδρομορφολογικές πιέσεις	67
5.1.6.5	Βιολογικές πιέσεις	67
5.1.7	Ποικιλία-Διακύμανση στις πιέσεις και τις επιδράσεις	69
5.2	Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	71
5.2.1	Σημειακά φορτία που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	72
5.2.2	Μη σημειακά φορτία που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	73
5.2.3	Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στις επιφανειακές υπολεκάνες	74
5.3	Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στα υπόγεια ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	76
5.4	Υπολογισμός ρυπαντικών φορτίων για κάθε υπολεκάνη στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	76
5.5	Ισοζύγιο Αζώτου και Φωσφόρου στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	82
5.6	Επιπτώσεις των περιβαλλοντικών πιέσεων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη	84
5.7	Κατάσταση των Επιφανειακών Υδάτων και Υπόγειων Υδάτων	88
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	100
6.1	Συμπεράσματα	100
6.2	Προτάσεις	102

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΟΔΗΓΟΣ

ΣΧΗΜΑΤΩΝ– ΕΙΚΟΝΩΝ – ΧΑΡΤΩΝ - ΠΙΝΑΚΩΝ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1. Τα 14 υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδας.	12
Σχήμα 3.1. Σκαριφηματική γεωλογική τομή ανάντι των πηγών Στύλου.	33
Σχήμα 4.1. Τα όρια μεταξύ των κατηγοριών των επιφανειακών υδάτων δημιουργούν και τα όρια των υδάτινων σωμάτων.	37
Σχήμα 4.2. Παράδειγμα της υποδιαίρεσης ενός ποταμού βάσει των φυσικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων.	37
Σχήμα 4.3. Προσδιορισμός των υδάτινων σωμάτων με βάση τις διαφορές στην κατάσταση.	39
Σχήμα 4.4. Προσδιορισμός των υδάτινων σωμάτων με βάση τις διαφορές στην κατάσταση.	39
Σχήμα 4.5. Τα γεωλογικά στρώματα που χαρακτηρίζονται ως υδροφορείς με βάση τα δύο παραπάνω κριτήρια.	41
Σχήμα 4.6. Υποδιαίρεση των υδροφορέων σε υπόγεια υδάτινα σώματα με βάση υδραυλικά όρια.	42
Σχήμα 5.1. Διευκρίνιση σύμφωνα με το WFD των απαιτήσεων για την ανάλυση των πιέσεων χωριστά, και διαφορετικά, για τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά.	54
Σχήμα 5.2. Απεικόνιση του αναλυτικού πλαισίου DPSIR (η απόκριση δεν εξετάζεται στην ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων).	56
Σχήμα 5.3. Βασικά συστατικά στην ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων.	63
Σχήμα 5.4. Γεωργικής προελεύσεως ανταλλαγές αζώτου ατμοσφαιρικού αέρα/ εδάφους/ υδάτων και ενδεχόμενες επιπτώσεις.	86
Εικόνα 4.1. Η λίμνη νοτιοδυτικά του Κοιλιάρη.	46
Εικόνα 4.2. Οι πηγές του Στύλου.	47
Εικόνα 4.3. Το φαράγγι του Δικτάμου	47
Χάρτης 3.1. Γεωγραφική θέση της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	21
Χάρτης 3.2. Κοινότητες στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	22
Χάρτης 3.3. Υδρολογική λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	23
Χάρτης 3.4. Χρήσεις γης στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	26
Χάρτης 3.5. Τοπογραφικές κλίσεις λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	24
Χάρτης 3.6. Ισοϋψείς καμπύλες της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	24
Χάρτης 3.7. Γεωλογικός χάρτης λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	32
Χάρτης 4.1. Γεωλογία λεκάνης απορροής ποταμού Κοιλιάρη.	44
Χάρτης 4.2. Χρήσεις Γης λεκάνης απορροής ποταμού Κοιλιάρη.	44
Χάρτης 4.3. Υψόμετρα στην λεκάνη απορροή του ποταμού Κοιλιάρη.	45
Χάρτης 4.4. Υπολεκάνες στην λεκάνη απορροή του ποταμού Κοιλιάρη.	45
Χάρτης 5.1. Οι κοινότητες που ανήκουν στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	77

Χάρτης 5.2. Συνολικά ρυπαντικά φορτία αζώτου για κάθε υπολεκάνη ανά μονάδα επιφάνειας.	81
Χάρτης 5.3. Συνολικά ρυπαντικά φορτία φωσφόρου για κάθε υπολεκάνη ανά μονάδα επιφάνειας	82
Πίνακας 5.1. Στόχοι εφαρμόσιμοι στα διαφορετικά υδάτινα σώματα.	58
Πίνακας 5.2. Συστατικά των χημικών και φυσικοχημικών στοιχείων της οικολογικής αξιολόγησης.	60
Πίνακας 5.3. Ευρεία κατηγοριοποίηση με βάση την κινητήρια δύναμη των πιέσεων.	64
Πίνακας 5.4. Παραδείγματα από διάχυτες πηγές πιέσεων και τις επιδράσεις τους.	65
Πίνακας 5.5. Παραδείγματα από σημειακές πηγές πιέσεων και τις επιδράσεις τους.	66
Πίνακας 5.6. Παραδείγματα ποσοτικών πιέσεων και των επιδράσεων τους.	66
Πίνακας 5.7. Παραδείγματα υδρομορφολογικών πιέσεων πιέσεων και των επιδράσεων τους.	67
Πίνακας 5.8. Παραδείγματα βιολογικών πιέσεων και των επιδράσεων τους.	67
Πίνακας 5.9. Συγκεντρωτικός πίνακας πιέσεων και των επιπτώσεων τους.	67
Πίνακας 5.10. Πιθανές επιπτώσεις ή αλλαγές στην κατάσταση των υδάτων που μπορεί να προσδιοριστούν από τα στοιχεία παρακολούθησης.	70
Πίνακας 5.11. Περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται σε κάθε υπολεκάνη.	75
Πίνακας 5.12. Ποσοστό κάθε κοινότητας που βρίσκεται εντός της λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	77
Πίνακας 5.13. Ρυπαντικά φορτία από τα αστικά απόβλητα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	78
Πίνακας 5.14. Ρυπαντικά φορτία ελαιοτριβείων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	78
Πίνακας 5.15. Ρυπαντικά φορτία από την γεωργία στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	79
Πίνακας 5.16. Ρυπαντικά φορτία από την κτηνοτροφία στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	79
Πίνακας 5.17. Ρυπαντικά φορτία από την υγρή και ξηρή εναπόθεση στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	79
Πίνακας 5.18. Συνολικά ρυπαντικά φορτία για κάθε υπολεκάνη.	80
Πίνακας 5.19. Συνολικά ρυπαντικά φορτία για κάθε υπολεκάνη ανά μονάδα επιφάνειας.	81
Πίνακας 5.20. Τα συνολικά ετήσια φορτία DIP και DIN σε ετήσια βάση που εκρέουν από τη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	83
Πίνακας 5.21. Ρυπαντικά φορτία από σημειακές και μη σημειακές πηγές στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη και ποσοστά με τα οποία συμβάλουν.	83
Πίνακας 5.22. Ισοζύγιο θρεπτικών στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.	84
Πίνακας 5.23. Χημικές αναλύσεις των υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη.	88
Πίνακας 5.24. Χημικές αναλύσεις των υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη.	89
Πίνακας 5.25. Χημικές αναλύσεις των υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη.	90
Πίνακας 5.26. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία σημεία δειγματοληψίας.	92
Πίνακας 5.27. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία σημεία δειγματοληψίας για την θερινή περίοδο.	94
Πίνακας 5.28. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης.	95

Πίνακας 5.29. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης για την θερινή περίοδο.	97
Πίνακας 5.30. Ο μέσος όρος των συγκεντρώσεων ολικού αζώτου, διαλυμένου ανόργανου αζώτου και διαλυμένου ανόργανου φωσφόρου.	98
Πίνακας 5.31. Περιοριστικός παράγοντας και το ποσοστό του διαλυμένου ανόργανου αζώτου στο ολικό άζωτο.	98
Διάγραμμα 3.1. Μέση ημερήσια θερμοκρασία του σταθμού Καλυβών για το 2003-04.	27
Διάγραμμα 3.2. Μέση ημερήσια θερμοκρασία του σταθμού Καλυβών για το 2004-05.	27
Διάγραμμα 3.3. Ημερήσια βροχόπτωση του σταθμού Καλυβών για το 2003-04.	28
Διάγραμμα 3.4. Ημερήσια βροχόπτωση του σταθμού Καλυβών για το 2004-05.	28
Διάγραμμα 3.5. Μέση ετήσια βροχόπτωση στο κάτω τμήμα της λεκάνης απορροής-σταθμός Καλυβών (Στοιχεία από 1974-1998).	29
Διάγραμμα 3.6. Μέση ετήσια θερμοκρασία (Σταθμός Καλυβών έτη 1978-2001).	29
Διάγραμμα 5.1. Συσχέτιση συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου σε τρία σημεία δειγματοληψίας.	93
Διάγραμμα 5.2. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία σημεία δειγματοληψίας για την θερινή περίοδο.	95
Διάγραμμα 5.3. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης.	96
Διάγραμμα 5.4. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης για την θερινή περίοδο.	97

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Οι υδατικοί πόροι αποτελούν ανεκτίμητο φυσικό κεφάλαιο αλλά και πολιτισμικό χαρακτηριστικό μίας χώρας που καθορίζει την πρόοδο και την οικονομική ανάπτυξη της. Σήμερα, το νερό θεωρείται πολύτιμο υλικό ανεκτίμητης αξίας δεδομένου ότι εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών τα αποθέματα πόσιμου ύδατος συνεχώς ελαττώνονται. Η ανάγκη για όλο και μεγαλύτερη αξιοποίηση των υδατικών πόρων προκύπτει από την αύξηση του πληθυσμού και τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες σε νερό και τροφή αλλά και από την ανάπτυξη που δημιουργεί νέες δραστηριότητες και επομένως μεγαλύτερες ποσότητες νερού. Τα φαινόμενα αυτά αν συνδυαστούν με την εξαιρετικά περιορισμένη ποσότητα γλυκού νερού στον πλανήτη μας (περίπου 0.33% της συνολικά εκτιμώμενης ποσότητας νερού στη γη) κάνουν επιτακτική την ανάγκη ανάπτυξης συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης που αποβλέπουν στη βέλτιστη διάθεση των υδατικών πόρων, αυτό που σήμερα ονομάζεται Διαχείριση Υδατικών Πόρων (ΔΥΠ) [1].

Επιπλέον, η σοβαρότητα των παραπάνω προβλημάτων έχει σήμερα αναγνωρισθεί από πολλούς διεθνείς, κοινοτικούς και εθνικούς οργανισμούς οι οποίοι καταβάλουν προσπάθεια για την κατάρτιση προγραμμάτων διαχείρισης υδατικών πόρων σε εθνικό επίπεδο ή σε επίπεδο υδατικών διαμερισμάτων.

Οι υδατικοί πόροι αποτελούν ένα από τα βασικότερα τμήματα της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην Ευρώπη η πολιτική όσον αφορά

το νερό χρονολογείται από τη δεκαετία του '70, όταν εκδόθηκαν διάφορες οδηγίες σχετικά με το πόσιμο νερό, το νερό κολύμβησης, το υπόγειο νερό κτλ. Στη δεκαετία του '90 αυτή η νομοθεσία συμπληρώθηκε από μια νέα σειρά οδηγιών για τα αστικά υγρά απόβλητα, τη ρύπανση από τα νιτρικά και τη βιομηχανία, και βελτιώθηκε από τις αναθεωρήσεις στο πόσιμο νερό και τις οδηγίες σχετικά με το νερό κολύμβησης [2].

Η Ευρωπαϊκή Ένωση κατανοώντας την σημαντικότητα των υδατικών πόρων και προσπαθώντας να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά το πρόβλημα της διαθεσιμότητας και της ποιότητας του νερού εξέδωσε τον Δεκέμβριο του 2000 την Οδηγία Πλαίσιο για το Νερό (2000/60/ΕΕ). Βασικοί στόχοι της Οδηγίας είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση όλων των νερών - επιφανειακών, υπόγειων και παράκτιων - καθώς και η προστασία, η βελτίωση και η αποκατάστασή τους, έτσι ώστε μέχρι το τέλος του 2015 όλα τα υδάτινα συστήματα να βρίσκονται σε καλή οικολογική κατάσταση. Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για το νερό, όλες οι χώρες πρέπει να καθορίσουν άμεσα για κάθε ποτάμι τους την αντίστοιχη λεκάνη απορροής, δηλαδή την περιοχή μεταξύ της πηγής και των εκβολών ενός ποταμού, να λάβουν συγκεκριμένα μέτρα και να εκπονήσουν διαχειριστικά σχέδια για καθεμία από αυτές. Με την "ολοκληρωμένη διαχείριση της λεκάνης απορροής και της παράκτιας ζώνης", μια έννοια που εισάγεται για πρώτη φορά στην κοινοτική νομοθεσία, οι απόψεις και τα συμφέροντα των ανθρώπων που ζουν και εργάζονται εκεί συνυπολογίζονται και εξισορροπούνται με τις ανάγκες του φυσικού περιβάλλοντος [3,4].

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έθεσε τις βάσεις με την οδηγία και τώρα αναμένεται από κάθε κράτος μέλος της να αξιολογήσει την υπάρχουσα κατάσταση και τις ιδιαιτερότητες των υδατικών του πόρων και να διαμορφώσει τη δική του εθνική στρατηγική.

Όμως στην χώρα μας, σήμερα το νομικό πλαίσιο των υδατικών πόρων χαρακτηρίζεται από πολυνομία. Χαρακτηριστικό είναι ότι από το 1900 μέχρι σήμερα, έχουν εκδοθεί περίπου 300 νόμοι, νομοθετικά, βασιλικά και προεδρικά διατάγματα και υπουργικές αποφάσεις που συνθέτουν ένα πολύπλοκο και αναποτελεσματικό νομικό πλαίσιο διαχείρισης των υδατικών πόρων στη χώρα μας [5].

Ο Ν. 1739/87 «για την διαχείριση των υδατικών πόρων» είναι το πρώτο βασικό νομοθέτημα, που έχει θεσπιστεί στον τομέα των υδατικών πόρων. Με το νόμο αυτό εκσυγχρονίζεται σε κάποιο βαθμό η ισχύουσα νομοθεσία, σε ό,τι αφορά την ορθολογική διαχείριση του συστήματος «υδατικός πόρος και χρήση του». Επίσης διαφαίνεται η πρόθεση της πολιτείας για διαμόρφωση μιας εθνικής πολιτικής διαχείρισης των υδατικών πόρων και θεσμοθετούνται διαδικασίες και όργανα σε περιφερειακό επίπεδο [5].

Στην συνέχεια, η Ελλάδα με την ψήφιση του Ν. 3199/2003 «Προστασία και Διαχείριση Υδάτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60 της Ε.Ε» εκπλήρωσε τυπικά τις δεσμεύσεις που τίθενται με το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής της οδηγίας. Σε γενικές γραμμές έγινε μια προσπάθεια σύγκλισης της εθνικής νομοθεσίας με τις διατάξεις της οδηγίας 2000/60 της Ε.Ε.

Η Ελλάδα είναι μια χώρα μικρή σε έκταση, που όμως λόγω της έντονα ιδιόμορφης γεωμορφολογικής της διάρθρωσης - εξαιτίας του έντονου ανάγλυφου της και το μεγάλο ανάπτυγμα ακτών - περιλαμβάνει μικρές λεκάνες απορροής που απαιτούν διαφορετική διαχειριστική πολιτική. Ήδη με το Ν. 1739/87 θεσμοθετήθηκε η διαίρεση της χώρας σε 14 υδατικά διαμερίσματα, για λόγους οργανωτικούς και διοικητικούς [2]. Όμως, η ίδια η πολυδιάσπαση των αρμοδιοτήτων, των σχετικών με τους υδατικούς πόρους φορέων, αλλά και η αδυναμία συντονισμού δράσης των φορέων αυτών λόγω των ανταγωνιστικών δραστηριοτήτων στη χρήση νερού, συντηρεί ένα καθεστώς έλλειψης συντονισμού στον τομέα της διαχείρισης. Ακόμη όμως και η σχηματοποίηση των υδρολογικών περιφερειών με τη μέγιστη δυνατή ομοιογένεια όσο αφορά τα υδρολογικά, υδρογεωλογικά, γεωμορφολογικά και διαχειριστικά χαρακτηριστικά και η ύπαρξη ενός ενιαίου Διαχειριστικού Φορέα στον τομέα του νερού δεν εξαλείφει τις σημαντικές ελλείψεις σε σχέση με την συστηματική και αξιόπιστη καταγραφή και αξιολόγηση των φυσικών και τεχνικών υδατικών συστημάτων από ποσοτική και ποιοτική άποψη, όπως επίσης και την έλλειψη επαρκών μετρήσεων υδρολογικών, μετεωρολογικών, υδρογεωλογικών και ποιοτικών παραμέτρων. Ακόμη, δεν έχει σημειωθεί πρόοδος σε σχέση με την συνεργασία και την συμμετοχή όλων των κοινωνικών εταίρων στην διαμόρφωση προγραμμάτων ορθής διαχείρισης των εκάστοτε υδατικών πόρων.

Έτσι, δυστυχώς, η Ελλάδα βρίσκεται σε εξαιρετικά μειονεκτική θέση σε σχέση με τις άλλες χώρες μέλη της Ε.Ε όσον αφορά την εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για την διαχείριση των υδατικών πόρων. Το πρόβλημα έγκειται κυρίως στην έλλειψη μετρήσεων σε υδρολογικά και υδρογεωλογικά στοιχεία για τους υδατικούς πόρους του ελλαδικού χώρου. Μάλιστα, όσον αφορά τον ελλαδικό χώρο διαθέσιμες χρονοσειρές παροχής, σε ημερήσια βάση, υπάρχουν για ελάχιστα ποτάμια. Τα περισσότερα μεγάλα ποτάμια, όπως για παράδειγμα ο Αξιός έχουν μετρήσεις παροχής σε μηνιαία βάση [6]. Αυτές οι ελλείψεις μας εμποδίζουν να γνωρίζουμε με ακρίβεια πόσο νερό φτάνει στη θάλασσα και τι φορτία ρυπαντών καταλήγουν στην παράκτια ζώνη. Παρόλα αυτά τα ποιοτικά δεδομένα που έχουν ήδη συγκεντρωθεί, για τα επιφανειακά νερά συνιστούν τις μοναδικές μακροχρόνιες χρονοσειρές παρατηρήσεων με μεγάλη σημασία για τη χώρα μας και ιδιαίτερα σήμερα που καλείται να εφαρμόσει της Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά. Οι χρονοσειρές αυτές, παρ' όλες τις όποιες αδυναμίες που παρουσιάζουν (κενά στις μετρήσεις, όχι απόλυτη αξιοπιστία σε ορισμένες μετρήσεις/αναλύσεις) είναι δυνατό, με την κατάλληλη επεξεργασία, να αποτελέσουν βασικό συντελεστή για την εφαρμογή της Οδηγίας.

Σύμφωνα λοιπόν με τις παραπάνω αναφορές σε ελλιπή δεδομένα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι και το υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης, στο οποίο βρίσκεται και η λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη - περιοχή μελέτης - αντιμετωπίζει ανάλογα προβλήματα (έλλειψη βροχομετρικών δεδομένων, παροχών, και δεδομένων ποιότητας) . Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την έλλειψη επαρκούς βάσης δεδομένων για την ολοκληρωμένη εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο και την σωστή λήψη αποφάσεων για βέλτιστη χρήση του υδάτινου δυναμικού.

Έτσι, ο στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι μια πρώτη εκτίμηση της ποιότητας των υδάτων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη (σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο 2000/60/EC). Αυτή η εκτίμηση θα βασίζεται στην ήδη υπάρχουσα βάση δεδομένων (ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά), δηλαδή στις χρονοσειρές που υπάρχουν για τις παροχές του ποταμού καθώς και στα φορτία που έχει υπολογιστεί ότι καταλήγουν στα διάφορα υδάτινα σώματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Πιο αναλυτικά θα γίνει περιγραφή και καταγραφή των περιβαλλοντικών πιέσεων

και επιπτώσεων στα διάφορα υδάτινα σώματα, καθώς και θα προταθούν γενικές κατευθύνσεις για την αναβάθμιση της ποιότητας τους.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Παγκόσμιες Διασκέψεις για το Νερό

Από τα τέλη του 20ού αιώνα μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλές παγκόσμιες διασκέψεις για το νερό, και θα συνεχισθούν και τα επόμενα χρόνια. Αυτές οι διασκέψεις, με τις προετοιμασίες που προηγήθηκαν και τα αποτελέσματα που ακολούθησαν, έχουν διευρύνει τη γνώση για την κρίση του νερού και την κατανόηση των αναγκαίων δράσεων για την αντιμετώπιση της. Η διάσκεψη του Mar del Plata το 1977 άρχισε μια σειρά δραστηριοτήτων για το νερό σε παγκόσμιο επίπεδο. Η διεθνής Διάσκεψη για το 'Νερό και Περιβάλλον' στο Δουβλίνο το 1992 καθόρισαν τις τέσσερις αρχές του Δουβλίνου που αποτελούν τη βάση εργασίας ακόμη και σήμερα

Αρχή 1: 'Το νερό είναι ένας πεπερασμένος και ευπαθής φυσικός πόρος, απαραίτητος για τη ζωή, την ανάπτυξη και το περιβάλλον', Αρχή 2: 'Η ανάπτυξη και η διαχείριση του νερού πρέπει να βασίζονται σε μια συμμετοχική προσέγγιση, που περιλαμβάνει τους χρήστες, τους αρμοδίους για το σχεδιασμό και την εφαρμογή της πολιτικής για το νερό σε όλα τα επίπεδα', Αρχή 3: 'Οι γυναίκες παίζουν έναν κεντρικό ρόλο στην παροχή, τη διαχείριση και την προστασία του νερού', Αρχή 4: 'Το νερό έχει μια οικονομική

αξία σε όλες τις ανταγωνιστικές χρήσεις του και πρέπει να αναγνωριστεί ως οικονομικό αγαθό'.

Η Διάσκεψη του ΟΗΕ σχετικά με το 'Περιβάλλον και την Ανάπτυξη'(UNCED) το 1992 στο Rio de Janeiro με την Agenda 21, συνέβαλε στη κινητοποίηση για τις αλλαγές στις πρακτικές διαχείρισης του νερού. Και οι δύο διασκέψεις ήταν δημιουργικές, δεδομένου ότι τοποθέτησαν το νερό στο κέντρο της συζήτησης βιώσιμης ανάπτυξης. Το 2ο World Water Forum στη Χάγη το 2000 και η Διεθνής Διάσκεψη σχετικά με το νερό στη Βόννη το 2001 συνέχισαν αυτή τη διαδικασία.

Όλες αυτές οι διασκέψεις έθεσαν τους στόχους για τις βελτιώσεις στη διαχείριση του νερού, ωστόσο πολύ λίγοι από αυτούς έχουν επιτευχθεί μέχρι σήμερα. Οι στόχοι αυτοί με ορίζοντα πραγματοποίησης το 2015, είναι: Η κάλυψη των βασικών αναγκών για καθαρό και ασφαλές νερό, η εξασφάλιση επάρκειας τροφίμων, ειδικά για τους φτωχούς, μέσω της αποτελεσματικής χρήσης του νερού, η προστασία των οικοσυστημάτων μέσω της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτινων/υδατικών πόρων, η κατανομή των υδάτινων πόρων στους διάφορους χρήστες, μεταξύ των κρατών κλπ, η διαχείριση των κρίσεων και παροχή ασφάλειας από κινδύνους που έχουν σχέση με το νερό, η τιμολόγηση του νερού για ανάκτηση της δαπάνης της παροχής ανάλογα με τις χρήσεις (οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον, πολιτισμός, γεωργία), η διαχείριση του νερού με σύνεση για το κοινό συμφέρον του κοινωνικού συνόλου και των χρηστών, η βιομηχανία να προωθεί καθαρές τεχνολογίες όσο αφορά την ποιότητα νερού λαμβάνοντας υπόψη και τις ανάγκες άλλων χρηστών, η αξιολόγηση του ρόλου του νερού για την παραγωγή ενέργειας για ικανοποίηση των αυξανόμενων ενεργειακών αναγκών και η διάδοση της υπάρχουσας γνώσης σε παγκόσμιο επίπεδο. Το μεγαλύτερο μέρος των ανωτέρω στόχων μπορεί να επιτευχθεί αφού δεν είναι πολυσύνθετοι και το κόστος τους είναι σχετικά μικρό, αλλά θα απαιτήσει σημαντικές αλλαγές στις πολιτικές που θα πρέπει να εφαρμόσουν οι κυβερνήσεις.

2.2 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο - Ο Νόμος 1739/87

Ο Νόμος 1739/87 για τη διαχείριση των υδατικών πόρων διαμορφώνει το νομικό πλαίσιο και δημιουργεί τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αφορούν στον ελληνικό χώρο. Συγκεκριμένα, αποκαθίσταται ο φορέας που αντιμετωπίζει το νερό συνολικά ως φυσικό πόρο για την κάλυψη όλων των αναγκών και όχι σαν μέσο κάλυψης των αναγκών κάποιου τομέα δραστηριότητας μεμονωμένα, στην παράγραφο 7 του Άρθρου 1.

Επιπλέον, δίνονται οι ορισμοί των εξής όρων ως ακολούθως, σύμφωνα πάντα με το Άρθρο 1 του Νόμου [1]: «1. Υδατικοί πόροι, στους οποίους δεν περιλαμβάνεται το θαλάσσιο νερό είναι:

- α. Επιφανειακά και υπόγεια νερά χωρίς διάκριση στην ποιότητα, την προέλευση ή τη δυνατή χρήση,
- β. Νερά φυσικών πηγών, χερσαίων και υποθαλάσσιων,
- γ. Θερμομεταλλικά νερά, όπως ιαματικά, μεταλλικά ή αεριούχα, ολιγομεταλλικά. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και τα νερά για εμφιάλωση ή άλλου τύπου συσκευασία με σκοπό την εμπορία.»

Επιπλέον, στην Παράγραφο 3 του παρόντος άρθρου αποσαφηνίζεται ο όρος διαχείριση υδατικών πόρων όπου κατά το νόμο αυτό νοείται «το σύστημα των μέτρων και δραστηριοτήτων που είναι απαραίτητα για την πληρέστερη δυνατή κάλυψη των αναγκών σε νερό για κάθε χρήση και κατά κύριο λόγο:

- α. Η διευθέτηση της φυσικής προσφοράς του νερού, σε σχέση με τη ζήτησή του, σε περιοχές που υπάρχει έλλειψη ή προβλέπεται περιοδική ή οριστική εξάντλησή του,
- β. Η πρόνοια για την πρόληψη απωλειών νερού για την κατά το δυνατό αξιοποίησή του, πλεονασμάτων που μπορεί να προκαλέσουν ζημιές ή βλάβες εξαιτίας πλημμύρων ή άλλων αιτιών,
- γ. Η αντιμετώπιση των σημερινών ή μελλοντικών ανοιγμάτων ανάμεσα στην προσφορά και στη ζήτηση του νερού,
- δ. Η αποφυγή ή εξομάλυνση των συγκρούσεων ανάμεσα σε όμοιες ή ανταγωνιστικές χρήσεις,

- ε. Ο προσανατολισμός της ζήτησης στις χρήσεις νερού, στις οποίες αποβλέπουν τα προγράμματα ανάπτυξης της χώρας,
- στ. Η διατήρηση της υψηλότερης δυνατής ποιότητας νερού σε σχέση με την κατά προορισμό χρήση του,
- ζ. Ο συντονισμός των δραστηριοτήτων έρευνας, αξιοποίησης, χρήσης και προστασίας των υδατικών πόρων.»

Θεωρείται επίσης απαραίτητο να αποσαφηνιστεί η έννοια του προγραμματισμού ανάπτυξης των υδατικών πόρων, που είναι ουσιαστικά η διαμόρφωση ενός ισοζυγίου προσφοράς και ζήτησης ύδατος που στηρίζεται στην υφιστάμενη κατάσταση και ταυτόχρονα προδιαγράφει τη μελλοντική του εξέλιξη. Ένα τέτοιο ισοζύγιο εκφράζεται σε επίπεδο λεκάνης απορροής, γενικεύεται όμως μετά συμπεριλαμβάνοντας τις σχέσεις μεταξύ λεκανών. Για τη διαμόρφωση ενός τέτοιου ισοζυγίου απαιτείται η γνώση των υφιστάμενων υδατικών πόρων και των δυνατοτήτων τους (υδατικό ισοζύγιο) καθώς και των υφιστάμενων χρήσεων και της δυναμικής εξέλιξής τους, όπως ορίζει ο νόμος στο Άρθρο 1, Παράγραφος 5 & 6.

Το Κεφάλαιο Β' αναφέρει Γενικές διατάξεις που αφορούν κυρίως στη διαχείριση της υδατικής μάζας και όχι στην ποιότητα και την εξασφάλιση αυτής και περιλαμβάνει τα άρθρα 2 και 3. Βασική διάταξη του νόμου αυτού αποτελεί η παράγραφος 1 του Άρθρου 2 στην οποία «το νερό χαρακτηρίζεται φυσικό αγαθό και κατοχυρώνεται ως μέσο για την εξυπηρέτηση των αναγκών του κοινωνικού συνόλου» και βάσει αυτής επιτυγχάνεται μεταξύ των άλλων ο έλεγχος των χρήσεων, η αποφυγή της σπατάλης και ο περιορισμός της εμπορευματοποίησης του νερού.

Το Κεφάλαιο Γ' αναφέρεται στη διαδικασία προγραμματισμού ανάπτυξης των υδατικών πόρων της χώρας. Στα προγράμματα αυτά περιλαμβάνονται σύμφωνα με το άρθρο 4 του κεφαλαίου αυτού και τα έργα των φορέων του δημόσιου τομέα και των δημοσίων επιχειρήσεων ύδρευσης – αποχέτευσης του Νόμου 1069/1980 (ΦΕΚ 191). Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται οι πράξεις της διοίκησης, τα συγκεκριμένα προεδρικά διατάγματα και οι υπουργικές αποφάσεις που προβλέπονται από το νόμο και αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση για την έναρξη της εφαρμογής του. Στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο Δ') παρουσιάζονται οι πιο βασικές διατάξεις του νόμου κατά

κατηγορία για την ενημέρωση του συνόλου των ενδιαφερομένων σε θέματα έρευνας, αξιοποίησης, χρήσης και προστασίας των υδατικών πόρων. Οι διατάξεις αυτές δεν επαναλαμβάνονται στις υπόλοιπες κατηγορίες του κεφαλαίου:

- ο Το νερό αποτελεί φυσικό αγαθό για την ικανοποίηση κοινωνικών αγαθών και η διαχείρισή του ασκείται όπως ορίζει ο νόμος αυτός (Άρθρο 2, παράγραφος 1)
- ο Κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να λάβει γνώση των στοιχείων έρευνας των σχετικών φορέων (Άρθρο 5, παράγραφος 3)
- ο Κάθε νομικό ή φυσικό πρόσωπο έχει το δικαίωμα έρευνας για τον προσδιορισμό των υδατικών πόρων (Άρθρο 6, παράγραφος 1).

Στο Κεφάλαιο Ε' γίνεται αναφορά στα έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων και συγκεκριμένα περιλαμβάνεται σε αυτό η εξής σημαντική διάταξη:

- ο Η αξιοποίηση υδατικών πόρων προγραμματίζεται και πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού και η εκτέλεση σχετικών έργων επιτρέπεται εφόσον αυτά εντάσσονται ή εναρμονίζονται με τα ισχύοντα προγράμματα ανάπτυξης (Άρθρο 7, παράγραφοι 1 και 2).

Το Κεφάλαιο ΣΤ' αναφέρεται στη χρήση του νερού και συγκεκριμένες σημαντικές διατάξεις που περιλαμβάνονται σε αυτό είναι οι ακόλουθες:

- ο Κάθε νομικό και φυσικό πρόσωπο έχει δικαίωμα χρήσης του νερού ύστερα από άδεια που χορηγείται από την αρμόδια κατά κατηγορία χρήσης αρχή (Άρθρο 9, παράγραφος 1),
- ο Το δικαίωμα χρήσης του νερού περιορίζεται στο ανώτατο όριο των πραγματικών αναγκών του δικαιούχου και το πλεονάζον υπόλοιπο διατηρείται σε εφεδρεία για την απόδοσή του σε άλλο πρόσωπο για την ίδια ή άλλη χρήση (Άρθρο 2, παράγραφος 2),
- ο Δεν απαιτείται άδεια χρήσης νερού για ικανοποίηση αποκλειστικά ατομικών ή οικογενειακών αναγκών (Άρθρο 9, παράγραφος 4),
- ο Η ύδρευση προηγείται από κάθε άλλη χρήση νερού και το σχετικό δικαίωμα δεν μπορεί να καταργηθεί ή να περιοριστεί παρά μόνο υπό ορισμένες προϋποθέσεις (Άρθρο 9, παράγραφος 7),
- ο Σε περίπτωση μείωσης της ποσότητας ή αλλοίωσης της ποιότητας ενός υδατικού πόρου, που οφείλονται σε φυσικά αίτια μπορεί να γίνει

ανακατανομή των ποσοτήτων που αναλογούν σε κάθε χρήση (Άρθρο 10, παράγραφος 1).

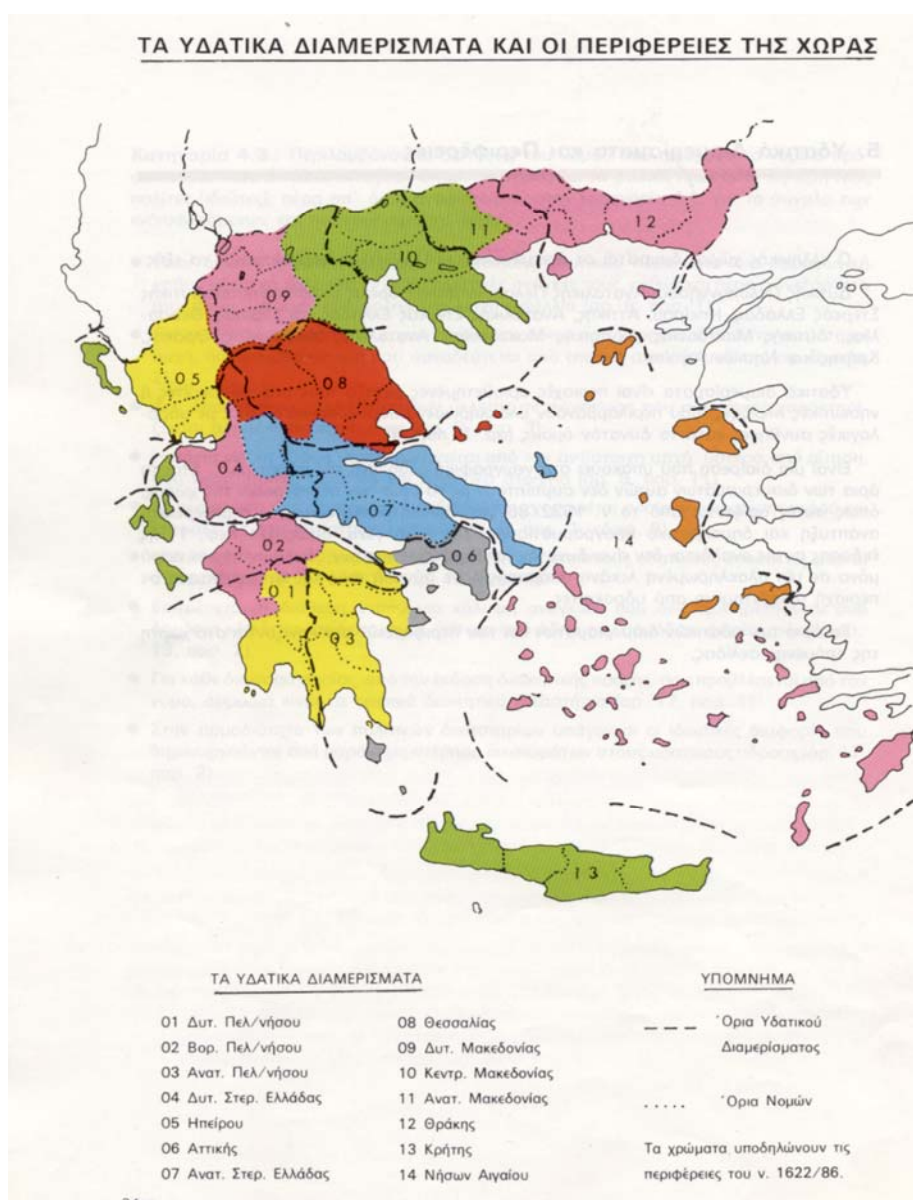
Στο Κεφάλαιο Ζ' περιλαμβάνονται τα άρθρα εκείνα στα οποία γίνεται αναφορά για τη διατήρηση και την προστασία των υδατικών πόρων. Συγκεκριμένα αναφέρεται στο παρόν κεφάλαιο ότι [1]:

- ο Η δέσμευση νερού με σκοπό την προστασία και τη διατήρηση του υδατικού οικοσυστήματος καθώς και την επίτευξη των ποιοτικών στόχων που έχουν τεθεί με βάση τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις λογίζεται ως χρήση και υπάγεται στις διατάξεις του νόμου αυτού (Άρθρο 11, παράγραφος 1),
- ο Όσοι χρησιμοποιούν υδατικούς πόρους υποχρεούνται να εφαρμόζουν μέσα και μεθόδους που εξασφαλίζουν την ποσοτική και ποιοτική κατάσταση αυτών στα όρια που καθορίζονται αρμοδίως (Άρθρο 11, παράγραφος 2),
- ο Η ελάχιστη διατηρητέα παροχή ποταμών και το ελάχιστο ύψος στάθμης λιμνών που αρμόδια καθορίζονται δεν αποτελούν χρήση αλλά απαραίτητη προϋπόθεση ύπαρξης των αντίστοιχων υδατικών συστημάτων (Άρθρο 11, παράγραφος 7, εδάφιο β),
- ο Κατασκευές και εργασίες που αλλοιώνουν ποσοτικά ή ποιοτικά τους υδατικούς πόρους, υπόκεινται στην έγκριση των αντίστοιχων περιφερειακών υπηρεσιών διαχείρισης (Άρθρο 12, παράγραφος 2, εδάφιο α).

Το Κεφάλαιο Η' αναφέρει γενικές ρυθμίσεις και μεταβατικές διατάξεις και αποτελεί το τελευταίο κεφάλαιο του παρόντος νόμου. Σε χάρτη δίνονται και παρουσιάζονται τα 14 υδατικά διαμερίσματα στα οποία διαμερισματοποιείται ο ελλαδικός χώρος και τα οποία είναι [1]:

1. Δυτική Πελ/νησος
2. Βόρεια Πελ/νησος
3. Ανατολική Πελ/νησος
4. Δυτική Στερεά Ελλάδα
5. Ήπειρος
6. Αττική
7. Ανατολική Στερεά Ελλάδα
8. Θεσσαλία

9. Δυτική Μακεδονία
10. Κεντρική Μακεδονία
11. Ανατολική Μακεδονία
12. Θράκη
13. Κρήτη
14. Νησιά Αιγαίου.



Χάρτης 2. 1: Τα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας

2.3 Κοινοτικό θεσμικό πλαίσιο - Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

Το νερό είναι ένα βασικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας και ένα από τα πιο προσεχτικά διαχειριζόμενα αγαθά. Έτσι, η Ε.Ε (Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο και Επιτροπή από κοινού) αναγνωρίζοντας την αναγκαιότητα της επίτευξης των ανωτέρω στόχων για το νερό στις 23-10-2000 υιοθέτησε την Οδηγία Πλαίσιο για το νερό 2000/60/ΕΚ (Water Framework Directive), που αποτελεί μια νέα, καινοτόμο προσέγγιση που στοχεύει στην προστασία της ποιότητας και την βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων (ποτάμια, λίμνες, παράκτια νερά και υπόγειους υδροφορείς). Η παραπάνω οδηγία ήρθε να καλύψει την έντονη ανάγκη για μια ενοποιημένη παγκόσμια πολιτική απέναντι στο νερό, εγκαθιστώντας ένα πλαίσιο εργασίας για την κοινή δράση της κοινότητας στο πεδίο πολιτικής του νερού.

Συγκεκριμένα η Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60:

- Προστατεύει τους υδατικούς πόρους για να εξασφαλιστεί ότι θα ανταποκρίνονται στην 'καλή κατάσταση' μέχρι το 2015.
- Δημιουργεί σύστημα διαχείρισης για λεκάνες απορροής ποταμών που αναγνωρίζει ότι τα υδροφόρα συστήματα δεν σταματούν στα εθνικά σύνορα.
- Απαιτεί διασυνοριακή συνεργασία μεταξύ χωρών και όλων των εμπλεκόμενων μερών.
- Εξασφαλίζει ενεργό συμμετοχή όλων των φορέων, συμπεριλαμβανομένων και των μη κυβερνητικών οργανώσεων και των τοπικών κοινοτήτων, στη διαχείριση των υδατικών πόρων.
- Εξασφαλίζει μείωση και έλεγχο της ρύπανσης από όλες τις πηγές όπως η γεωργία, η βιομηχανική δραστηριότητα, οι αστικές περιοχές κλπ.
- Απαιτεί πολιτικές τιμολόγησης του νερού (αν και δεν είναι εμπορικό προϊόν) και εξασφαλίζει ότι ο ρυπαίνων πληρώνει.
- Εξισορροπεί τα συμφέροντα του περιβάλλοντος με αυτούς που εξαρτώνται από αυτό.

Σημαντικές προθεσμίες της οδηγίας είναι:

- Δεκέμβριος 2003: Προσαρμογή εθνικής και περιφερειακής νομοθεσίας στη Οδηγία-Πλαίσιο. Υλοποίηση συνεργασίας για τις λεκάνες απορροής ποταμών.
- Δεκέμβριος 2004: ολοκλήρωση ανάλυσης πιέσεων και επιπτώσεων στους υδατικούς πόρους, συμπεριλαμβανομένης και μιας οικονομικής ανάλυσης
- Δεκέμβριος 2006: Λειτουργία προγραμμάτων παρακολούθησης ως βάσης για τη διαχείριση των υδατικών πόρων.
- Δεκέμβριος 2008: Παρουσίαση στο κοινό των προγραμμάτων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών.
- Δεκέμβριος 2009: Δημοσίευση των πρώτων προγραμμάτων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών.
- Δεκέμβριος 2015: Οι υδατικοί πόροι πρέπει να ανταποκρίνονται στην ‘καλή κατάσταση’.

Συγκεκριμένα στο προοίμιο της οδηγίας πλαίσιο αναφέρεται ότι «το ύδωρ δεν είναι εμπορικό προϊόν όπως όλα τα άλλα, αλλά αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει της κατάλληλης μεταχείρισης». Επομένως όπως ρητά αναφέρεται και στο άρθρο 174 της συνθήκης της Κοινότητας η πολιτική της Ευρωπαϊκής Κοινότητας συμβάλλει στην επιδίωξη των στόχων διατήρησης, προστασίας και βελτίωσης της ποιότητας του περιβάλλοντος καθώς και συνετής και ορθολογικής χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων, με βάση τις αρχές της προφύλαξης και της προληπτικής δράσης, την αρχή της επανόρθωσης των καταστροφών του περιβάλλοντος, κατά προτεραιότητα στην πηγή, καθώς και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», σύμφωνα με την παράγραφο 11 του προοιμίου. Διαπιστώνεται λοιπόν από το προοίμιο ακόμα της οδηγίας πλαίσιο ότι θεσπίζεται κοινή πολιτική για τη διαχείριση των υδατικών πόρων με βασικές αρχές που θεμελιώνουν το σύνολο των κοινοτικών οδηγιών όπως αυτές της αρχής της πρόληψης και της προφύλαξης, της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της διατήρησης των φυσικών πόρων [3].

Στο προοίμιο επίσης αναφέρεται ότι η παρούσα οδηγία στοχεύει στη διατήρηση και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος στην Κοινότητα και ότι ο στόχος αυτός αφορά κυρίως στην ποιότητα των υδάτων (παράγραφος 19). Επίσης, η παρούσα οδηγία θα συμβάλει στην προοδευτική μείωση της εκπομπής επικίνδυνων ουσιών στο νερό (παράγραφος 22) και τελικός στόχος της παρούσας οδηγίας είναι η επίτευξη της εξάλειψης επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας και η συμβολή στην επίτευξη συγκεντρώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον, οι οποίες, για τις φυσικώς απαντώμενες ουσίες, να πλησιάζουν το φυσικό βασικό επίπεδο (παράγραφος 27) [3].

Στο προοίμιο της παρούσας οδηγίας πλαίσιο γίνεται λόγος για διαχείριση λεκανών απορροής των ποταμών (παράγραφος 30) έτσι, ώστε να συντονίζονται τα μέτρα που αφορούν επιφανειακά και υπόγεια νερά που ανήκουν στο ίδιο οικολογικό, υδρολογικό και υδρογεωλογικό σύστημα (παράγραφος 33). Για όλες τις ενέργειες σχεδιασμού και διαχειριστικής δράσης ορίζεται ως βασική μονάδα η λεκάνη απορροής του ποταμού. Αναγνωρίζεται δηλαδή ότι το νερό έχει φυσικά και υδρολογικά όρια, όχι όμως πολιτικά και διοικητικά [2].

Το κύριο μέρος της παρούσας οδηγίας περιλαμβάνει 26 άρθρα και 11 παραρτήματα.

Στο Άρθρο 1 δίνεται ο σκοπός της οδηγίας πλαίσιο και στο Άρθρο 2 αυτής αποσαφηνίζονται οι εξής όροι μέσω ορισμών: επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα, εσωτερικά ύδατα, ποταμός, λίμνη, μεταβατικά ύδατα, παράκτια ύδατα, τεχνητό υδατικό σύστημα, ιδιαιτέρως τροποποιημένο υδατικό σύστημα, σύστημα επιφανειακών υδάτων, υδροφόρος ορίζοντας, σύστημα υπογείων υδάτων, λεκάνη απορροής ποταμού, υπολεκάνη, περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού, αρμόδια αρχή, κατάσταση επιφανειακών υδάτων, καλή κατάσταση επιφανειακών υδάτων, κατάσταση υπόγειων υδάτων, καλή κατάσταση υπόγειων υδάτων, οικολογική κατάσταση, καλή οικολογική κατάσταση, καλό οικολογικό δυναμικό, καλή χημική κατάσταση επιφανειακών υδάτων, καλή χημική κατάσταση υπογείων υδάτων, ποσοτική κατάσταση, διαθέσιμοι πόροι υπόγειων υδάτων, καλή ποσοτική κατάσταση, επικίνδυνες ουσίες, ουσίες προτεραιότητας, ρύπος, απευθείας απόρριψη στα υπόγεια ύδατα, ρύπανση, περιβαλλοντικοί στόχοι, ποιοτικό περιβαλλοντικό πρότυπο,

συνδυασμένη προσέγγιση, νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, υπηρεσίες ύδατος, χρήση ύδατος, οριακές τιμές εκπομπής, έλεγχοι εκπομπών.

Συγκεκριμένα ορίζεται ως λεκάνη απορροής ποταμού ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών και πιθανών λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα. Ως υπολεκάνη ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής μέσω σειράς ρευμάτων, ποταμών και πιθανώς λιμνών σε συγκεκριμένο σημείο υδάτινου ρεύματος (συνήθως λίμνης ή συμβολής ποταμών) [3].

Στη συνέχεια το Άρθρο 3 αναφέρεται στο συντονισμό των διοικητικών ρυθμίσεων σε περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού. Στην παράγραφο 1 αναφέρεται ότι «τα κράτη μέλη προσδιορίζουν τις επί μέρους λεκάνες απορροής ποταμού στο εθνικό τους έδαφος και, για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, τις υπάγουν σε περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού.

Στο Άρθρο 4 της παρούσας οδηγίας πλαίσιο αναφέρονται οι περιβαλλοντικοί στόχοι για τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα και για τις προστατευόμενες περιοχές. Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου αυτού προκειμένου να καταστούν λειτουργικά τα προγράμματα για τη λήψη μέτρων που καθορίζονται στα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, τα κράτη μέλη εφαρμόζουν τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη της υποβάθμισης της κατάστασης των υδάτινων πόρων και για τη μείωση ή ακόμα και εξάλειψη της ρύπανσης. Στη συνέχεια το Άρθρο 5 αναφέρει ρητά ότι κάθε κράτος μέλος εξασφαλίζει το γεγονός ότι για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού ή για κάθε τμήμα διεθνούς περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού, το οποίο βρίσκεται στο έδαφός του, αναλαμβάνεται η ανάλυση των χαρακτηριστικών της, η επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων και η οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των Παραρτημάτων II και III και ότι θα έχει περατωθεί το αργότερο τέσσερα έτη μετά την ημερομηνία ενάρξεως ισχύος της παρούσας οδηγίας. Στο Άρθρο 6 γίνεται λόγος για τη δημιουργία μητρώου

προστατευόμενων περιοχών εντός λεκάνης απορροής ποταμού κάθε κράτους μέλους με καταληκτική ημερομηνία ολοκλήρωσης του καταλόγου μετά το πέρας τεσσάρων ετών από την ημερομηνία ισχύος της παρούσας οδηγίας [3].

Στα άρθρα που ακολουθούν δίνονται γενικά οι κατευθυντήριες γραμμές που αφορούν:

- Άρθρο 7: Ύδατα που χρησιμοποιούνται για την άντληση πόσιμου ύδατος
- Άρθρο 8: Παρακολούθηση της κατάστασης των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων και των προστατευόμενων περιοχών
- Άρθρο 9: Ανάκτηση κόστους για υπηρεσίες ύδατος
- Άρθρο 10: Η συνδυασμένη προσέγγιση για σημειακές και διάχυτες πηγές
- Άρθρο 11: Πρόγραμμα μέτρων
- Άρθρο 12: Θέματα που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν σε επίπεδο κράτους μέλους
- Άρθρο 13: Σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού

Το Άρθρο 13 αναφέρεται στα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, ενώ λεπτομέρειες αναφορικά με το περιεχόμενο του σχεδίου δίνονται στο Παράρτημα VII.

- Άρθρο 14: Πληροφόρηση του κοινού και διαβουλεύσεις
- Άρθρο 15: Υποβολή εκθέσεων
- Άρθρο 16: Στρατηγικές κατά της ρύπανσης των υδάτων
- Άρθρο 17: Στρατηγικές για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων
- Άρθρο 18: Έκθεση της Επιτροπής
- Άρθρο 19: Σχέδια για τα μελλοντικά κοινοτικά μέτρα
- Άρθρο 20: Τεχνικές προσαρμογές της οδηγίας
- Άρθρο 21: Κανονιστική επιτροπή
- Άρθρο 22: Καταργήσεις και μεταβατικές διατάξεις
- Άρθρο 23: Κυρώσεις
- Άρθρο 24: Εφαρμογή

Συγκεκριμένα, «τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν προς την παρούσα οδηγία το αργότερο στις 22 Δεκεμβρίου 2003».

- Άρθρο 25: Έναρξη ισχύος

- Άρθρο 26: Αποδέκτες

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

Η Οδηγία 2000/60 τροποποιήθηκε από την Απόφαση 2455/2001/ΕΚ της 20^{ης} Νοεμβρίου 2001 («για τη θέσπιση του καταλόγου ουσιών προτεραιότητας στον τομέα της πολιτικής των υδάτων και τροποποίησης της οδηγίας 2000/60/ΕΚ»), η οποία περιλαμβάνει το Παράρτημα Χ που δεν είναι άλλο από τον Κατάλογο ουσιών προτεραιότητας στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, με 33 συνολικά ουσίες προτεραιότητας [4].

Στο όγδοο κατά σειρά παράρτημα της οδηγίας πλαίσιο δίνεται ενδεικτικός κατάλογος των κυριότερων ρύπων στον οποίο περιλαμβάνονται και «ουσίες που συμβάλλουν στον ευτροφισμό (ιδίως νιτρικές και φωσφορικές ενώσεις)» [4].

2.4 Guidance Documents

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Νορβηγία και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχουν αναπτύξει μια κοινή στρατηγική για να στηρίξουν την εφαρμογή της οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Έτσι, δημιουργείται ένα πλαίσιο για κοινοτική δράση στον τομέα της πολιτικής ύδατος (οδηγία πλαίσιο για το νερό, WFD). Ο κύριος στόχος αυτής της στρατηγικής είναι να επιτραπεί μια συνεπής, λογική και αρμονική εφαρμογή της Οδηγίας. Εστιάζει σε μεθοδολογικές ερωτήσεις ώστε να υπάρξει κοινή κατανόηση των τεχνικών και επιστημονικών επιπτώσεων της οδηγίας πλαισίου για το νερό.

Ένας από τους κύριους βραχυπρόθεσμους στόχους της στρατηγικής είναι η ανάπτυξη πρακτικών κειμένων κατευθυντήριων γραμμών (guidance document) σχετικά με τα διάφορα τεχνικά ζητήματα της οδηγίας. Αυτά τα έγγραφα καθοδήγησης απευθύνονται σε εκείνους τους εμπειρογνώμονες που ασχολούνται άμεσα ή έμμεσα με την εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για το

νερό στις λεκάνες απορροής ποταμών. Επομένως, η δομή, η παρουσίαση και η ορολογία προσαρμόζεται στις ανάγκες αυτών των εμπειρογνομόνων και η επίσημη, δικαστική γλώσσα αποφεύγεται οπουδήποτε είναι δυνατόν.

Κείμενα κατευθυντήριων γραμμών (*Guidance documents*)

1. Οικονομικά και περιβάλλον (Economics and the environment).
2. Αναγνώριση υδάτινων σωμάτων (Identification of Water Bodies).
3. Ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων (Analysis of Pressures and Impacts).
4. Αναγνώριση και προσδιορισμός των βαριά τροποποιημένων και τεχνητών υδάτινων σωμάτων (Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies).
5. Μεταβατικά και παράκτια ύδατα: Τυπολογία, Συνθήκες αναφοράς και συστήματα ταξινόμησης (Transitional and Coastal Waters Typology, Reference Conditions and Classification Systems).
6. Καθοδήγηση για την καθιέρωση ενός δικτύου εσωτερικής βαθμονόμησης και η διαδικασία της εφαρμογής του δικτύου αυτού (Towards a guidance on establishment of the intercalibration network and the process on the intercalibration exercise).
7. Παρακολούθηση σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για το νερό (Monitoring under the Water Framework Directive).
8. Δημόσια συμμετοχή σε σχέση με την οδηγία πλαίσιο για το νερό (Public Participation in relation to the Water Framework Directive).
9. Εφαρμογή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS) της οδηγίας πλαίσιο για το νερό (Implementing the Geographical Information System Elements (GIS) of the Water Framework Directive).
10. Ποταμός και λίμνες – Τυπολογία, συνθήκες αναφοράς και συστήματα ταξινόμησης (River and lakes – Typology, reference conditions and classification systems).
11. Διαδικασία προγραμματισμού (Planning process).

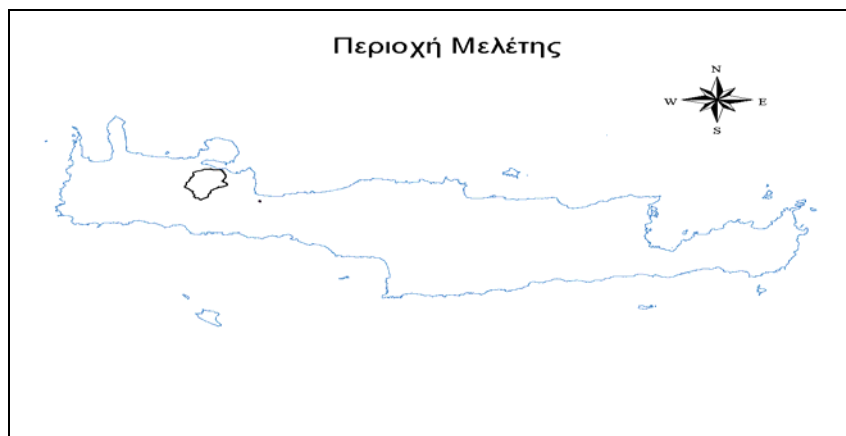
13. Γενική προσέγγιση στην ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης και του οικολογικού δυναμικού (Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential).

Κεφάλαιο 3

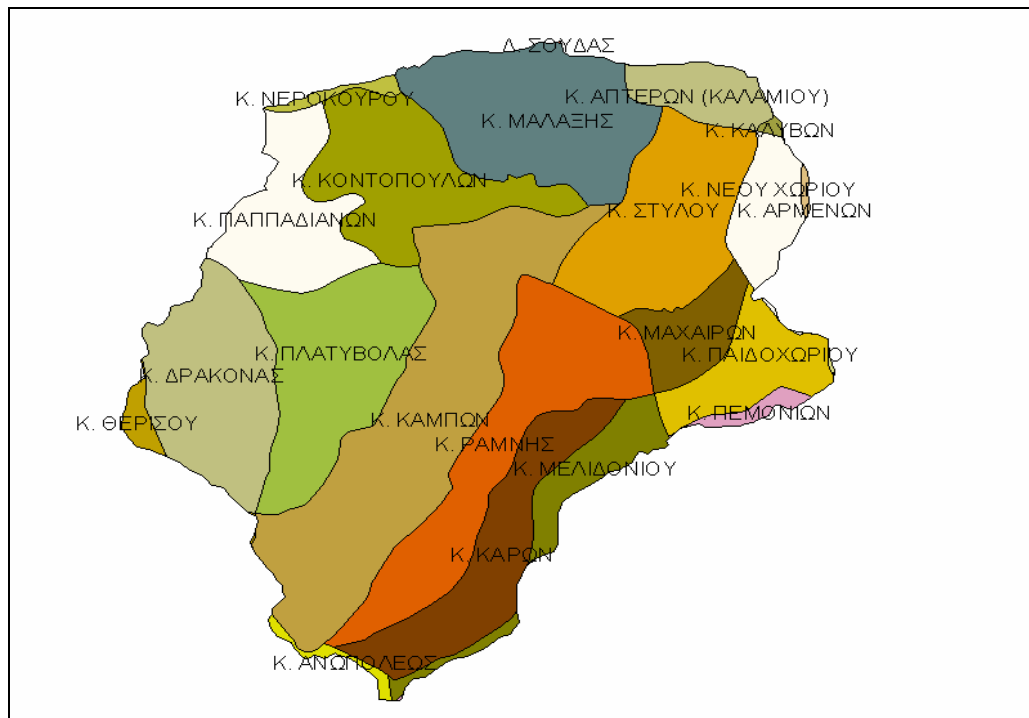
Περιγραφή της Περιοχής Μελέτης

3.1 Γεωμορφολογία λεκάνης απορροής

Ανατολικά του Νομού Χανίων στην Κρήτη σε απόσταση περίπου 15 km βρίσκεται η λεκάνη απορροή του ποταμού Κοιλιάρη (Χάρτης 3.1). Το μεγαλύτερο κομμάτι της λεκάνης ανήκει στο Δήμο Αρμένων και στο Δήμο Κεραμιών, αλλά συνολικά σε όλη της την έκταση περιλαμβάνει 17 κοινότητες εκ των οποίων οι 8 είναι πεδινές, 2 ημιορεινές και 7 ορεινές [7]. Η έκταση της υπολογίστηκε ότι ανέρχεται σε 130 km². Οι δήμοι που περιλαμβάνονται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη παρουσιάζονται στον χάρτη 3.2 που δημιουργήθηκε από το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (G.I.S.).



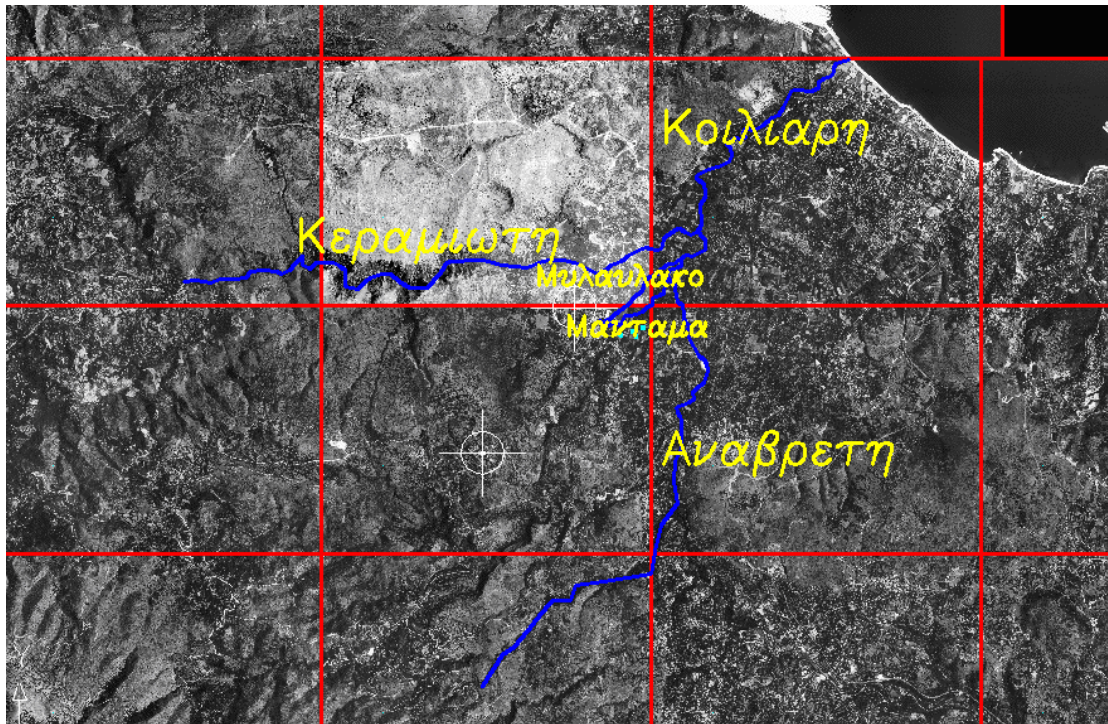
Χάρτης 3. 1: Γεωγραφική θέση της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.



Χάρτης 3. 2: Κοινότητες στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Η λεκάνη εκτείνεται από τους πρόποδες των Λευκών Ορέων μέχρι την παράκτια ζώνη του Δήμου Αρμένων και το τελευταίο χωριό που περιλαμβάνεται στη λεκάνη, το οποίο βρίσκεται στο μεγαλύτερο υψόμετρο, είναι οι Καρές. Το συνολικό μήκος του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Κοιλιάρη είναι 36 km. Σε αυτόν συμβάλλουν τέσσερις παραπόταμοι, εκ των οποίων δύο χαρακτηρίζονται ως προσωρινά υδατορεύματα (Κεραμιώτης και Αναβρετή), δεδομένου ότι κατά τη θερινή περίοδο παρατηρείται ξήρανση της κοίτης τους, όπως φαίνεται και στον χάρτη 3.3. Από το σημείο συμβολής των παραποτάμων και μέχρι τις εκβολές το μήκος του κυρίου τμήματος του ποταμού Κοιλιάρη είναι 3.3 km [8]. Όπως στις περισσότερες λεκάνες απορροής στο Νομό Χανίων, έτσι και η λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη τροφοδοτείται από τις ποσότητες των υδάτων που προέρχονται από τα Λευκά Όρη. Οι άλλοι δύο παραπόταμοι που συμβάλλουν στον ποταμό Κοιλιάρη είναι: ο Μυλαύλακας και ο Μανταμάς και έχουν μόνιμη ροή καθόλη

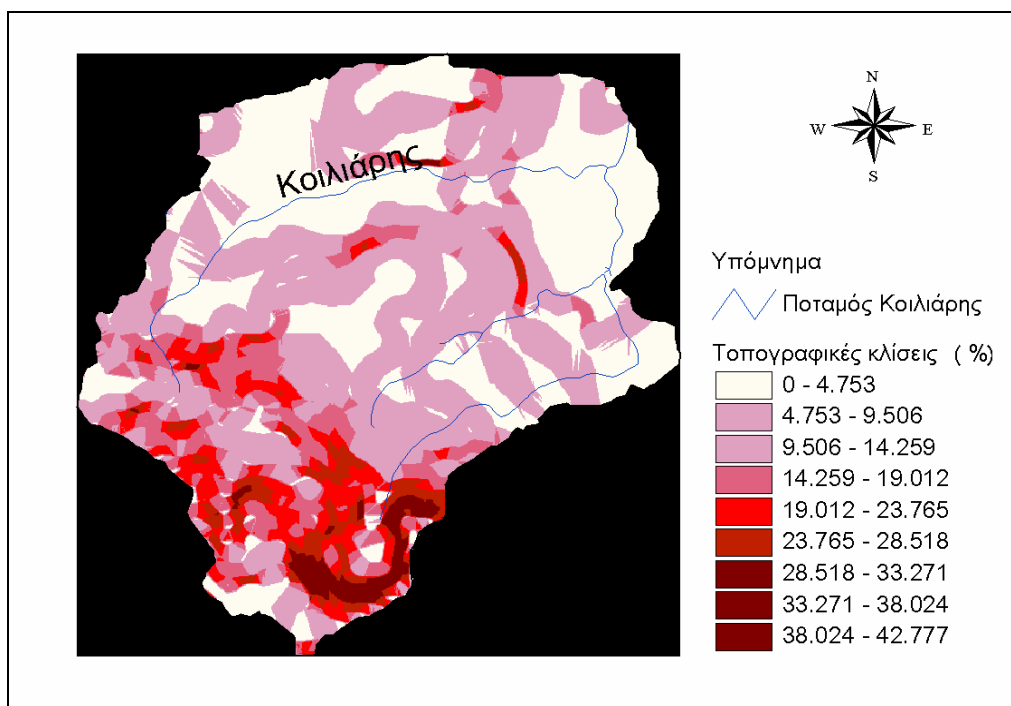
τη διάρκεια του έτους και για αυτό χαρακτηρίζονται ως μόνιμα υδατορέματα [9].



Χάρτης 3. 3: Υδρολογική λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Το τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζεται ως ομαλό με μικρές τοπογραφικές κλίσεις της τάξης του 12%. Στην πεδινή έκταση της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη οι κλίσεις είναι αρκετά μικρές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περιοχή των πηγών του Στύλου, όπου μετά από μετρήσεις που διεξήχθησαν με τη χρήση θεοδόλιχου, η κλίση είναι της τάξης του 1 με 2%. Μάλιστα σε βορειότερο τμήμα του ποταμού, στην περιοχή του Αγίου Γεωργίου, όπου βρίσκεται η συμβολή όλων των ποταμών και παραποτάμων του Κοιλιάρη, η κλίση υπολογίστηκε 0,6%.

Παρόλα αυτά πρέπει να τονιστεί ότι η μέγιστη τοπογραφική κλίση 43% εμφανίζεται στους πρόποδες των Λευκών Ορέων, μιας και η λεκάνη απορροή εκτείνεται μέχρι και το υψόμετρο των 2041 m. (Χάρτης 3.5). Στον χάρτη 3.6 [8] παρουσιάζονται και οι ισοϋψείς καμπύλες των 100m στην περιοχή μελέτης.



Χάρτης 3. 4:Τοπογραφικές κλίσεις λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη [8].



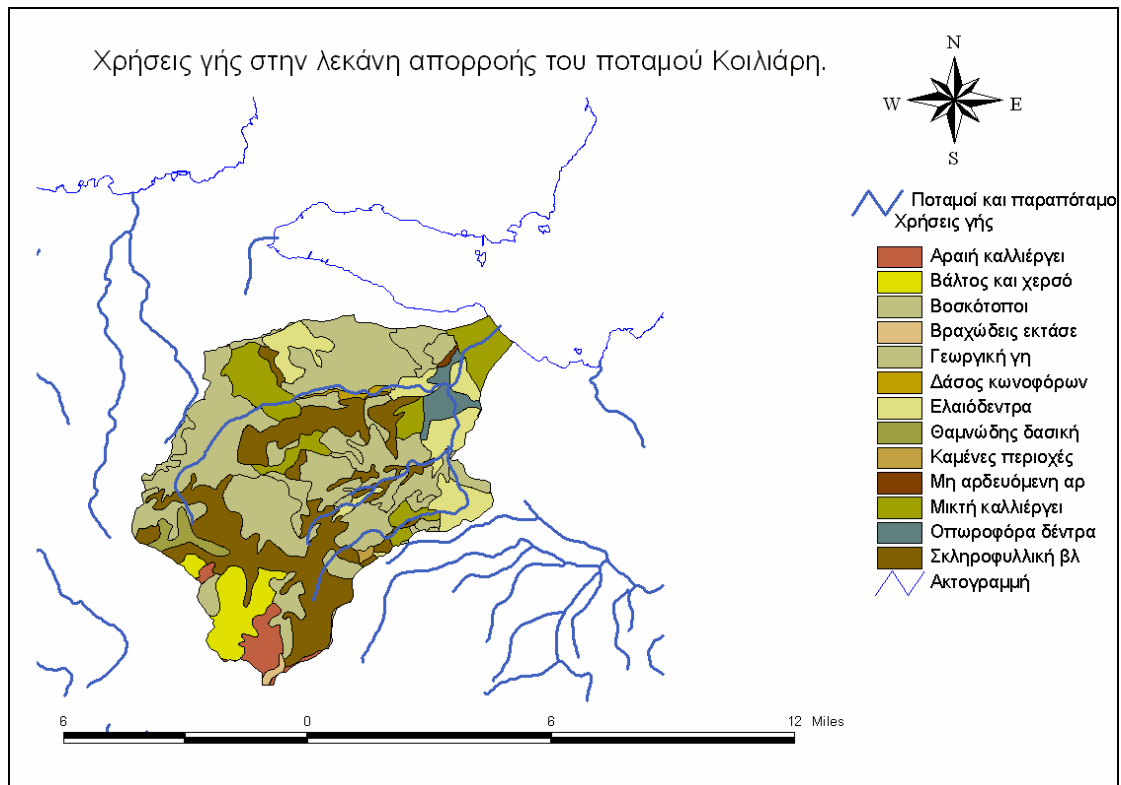
Χάρτης 3. 5: Ισοϋψείς καμπύλες της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη [8]

3.2 Χρήσεις γης

Όπως έχει υπολογιστεί και σε παλαιότερη μελέτη από στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας έχει εκτιμηθεί ότι το 58% (101 km²) των συνολικών χρήσεων γης των κοινοτήτων της λεκάνης απορροής χαρακτηρίζεται ως βοσκότοποι (δημόσιοι ή ιδιωτικοί), το 29,4% (51km²) ως καλλιεργούμενες εκτάσεις, το 2,8% (5 km²) οικιστικές περιοχές και δρόμοι, 8,5% (14,8 km²) δάση, το 0,6% (1km²) υδατικές επιφάνειες και το 0,7% (0,9 km²) άλλες χρήσεις.

Στο τμήμα της λεκάνης απορροής που διασχίζει ο ποταμός Κοιλιάρης και αποτελεί το πεδινό τμήμα της λεκάνης απορροής εκτιμήθηκε ότι το 46% των συνολικών χρήσεων χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι. Οι γεωργικές καλλιέργειες της περιοχής κατά κύριο λόγο είναι ελαιόδεντρα, εσπεριδοειδή (πορτοκάλια κ.α.) και αμπέλια. Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι στην λεκάνη απορροής δεν λειτουργούν μεγάλες βιομηχανίες ενώ υπάρχει ένας μικρός αριθμός βιοτεχνιών.

Από το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών δημιουργήθηκε ο χάρτης 3.4, στον οποίο παρουσιάζονται οι χρήσεις γης στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη (Από το G.I.S. εξήχθηκαν και πιο αναλυτικά αποτελέσματα όσον αφορά τις χρήσεις γης, τα οποία παρατίθενται σε πίνακα στο παράρτημα με τις διάφορες χρήσεις γης στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα). [7,10].

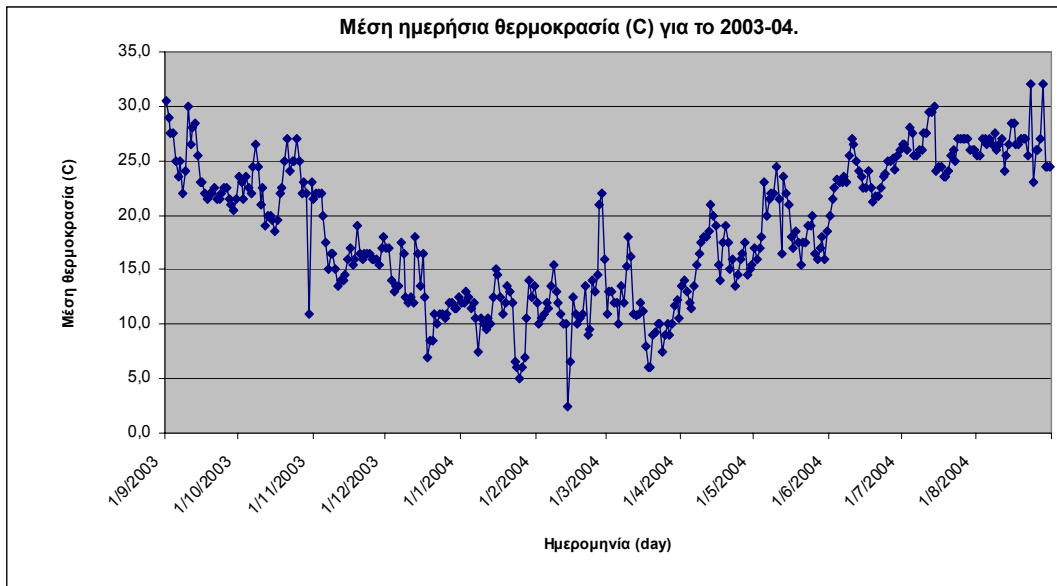


Χάρτης 3. 6: Χρήσεις γης στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

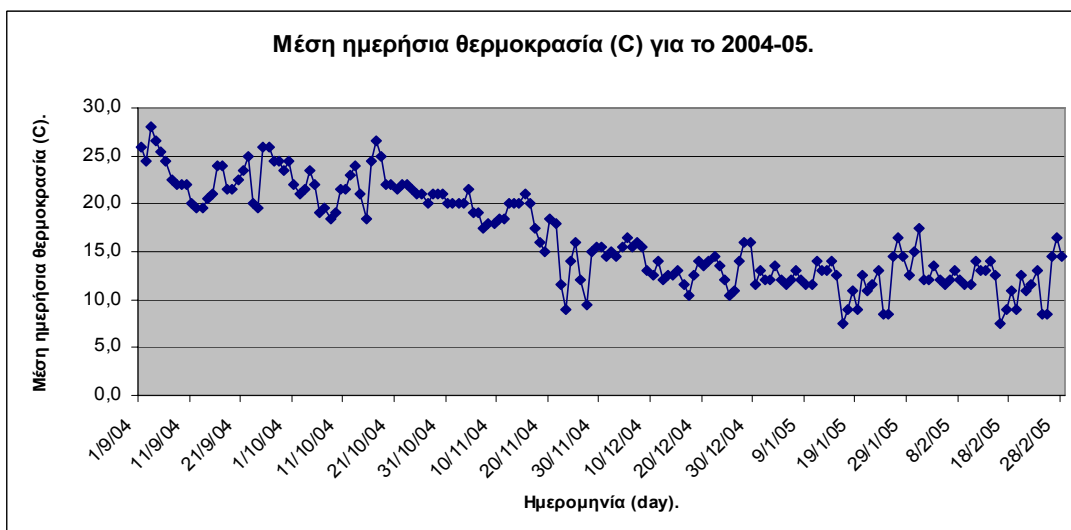
3.3 Κλιματικά χαρακτηριστικά

Το κλίμα της περιοχής μελέτης είναι Μεσογειακό και χαρακτηρίζεται από ήπιους, υγρούς χειμώνες με χιονοπτώσεις μόνο σε μεγάλα υψόμετρα και θερμά και ξηρά καλοκαίρια με μεγάλη ηλιοφάνεια [7].

Τα βροχομετρικά στοιχεία προέρχονται από βροχομετρικό σταθμό στην τοποθεσία των Καλυβών, που έγκειται στην αρμοδιότητα της Διεύθυνσης Εγγείων Βελτιώσεων, της Νομαρχίας Χανίων. Από το σταθμό αυτό συλλέχθηκαν στοιχεία για την βροχόπτωση και την θερμοκρασία για τα έτη 2003 έως 2005. Στα διαγράμματα 3.1 και 3.2 παρουσιάζεται η μέση θερμοκρασία για τα έτη 2003-04 και 2004-05. Ο μέσος όρος των τιμών της θερμοκρασίας για το έτος 2003-04 είναι 18,5 °C, ενώ για το έτος 2004-05 για το χρονικό διάστημα που υπάρχουν στοιχεία 16,4 °C. Οι τιμές της θερμοκρασίας σε σχέση με προηγούμενα έτη εμφανίζονται χαμηλές [12].

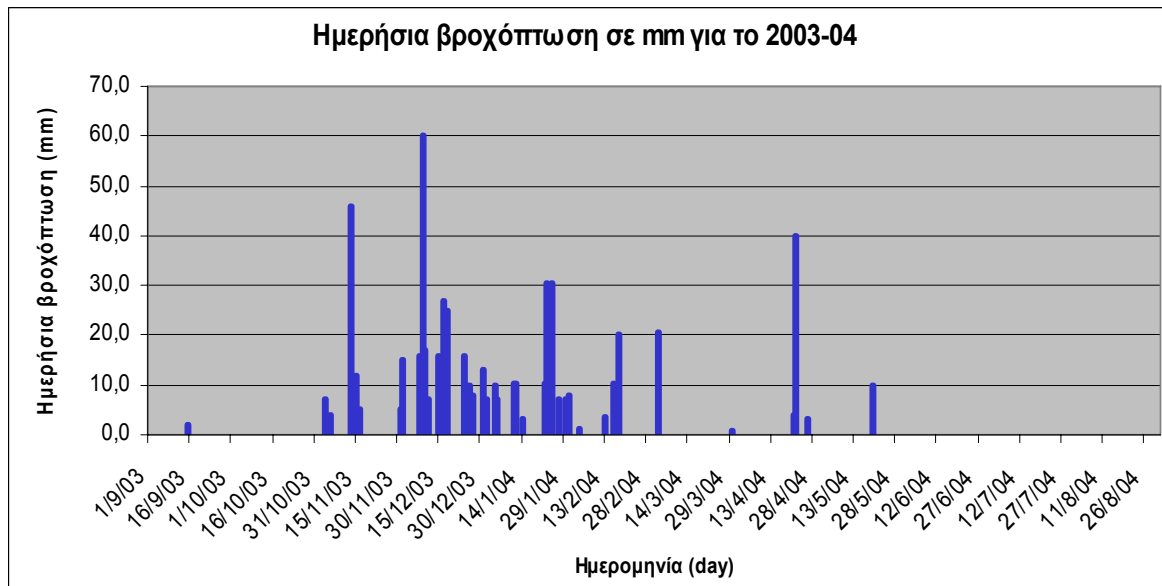


Διάγραμμα 3. 1: Μέση ημερήσια θερμοκρασία του σταθμού Καλυβών για το 2003-04.



Διάγραμμα 3. 2: Μέση ημερήσια θερμοκρασία του σταθμού Καλυβών για το 2004-05.

Τα αντίστοιχα διαγράμματα 3.3 και 3.4 εμφανίζουν την ημερήσια βροχόπτωση για τα έτη 2003-04 και 2004-05. Όπως παρατηρείται για το υδρολογικό έτος 2003-04 συνολικά υπολογίστηκαν 589 mm βροχόπτωσης, το οποίο αποτελεί σχετικά χαμηλή τιμή βροχοπτώσεων, σε αντίθεση με το έτος 2004-05, στο οποίο για το χρονικό διάστημα των 6 μηνών που υπάρχουν δεδομένα υπολογίστηκε ύψος βροχής στα 372,3 mm [12].

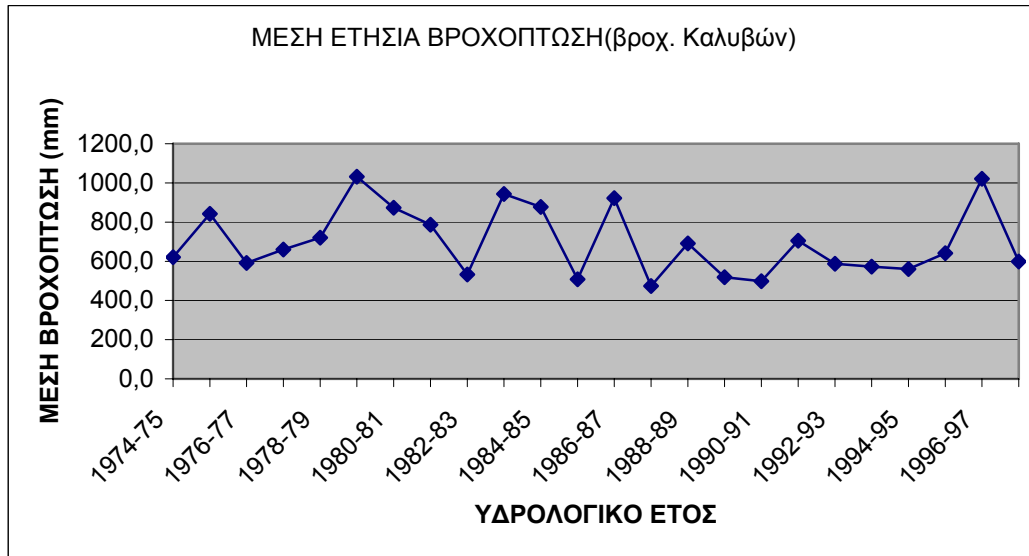


Διάγραμμα 3. 3: Ημερήσια βροχόπτωση του σταθμού Καλυβών για το 2003-04.

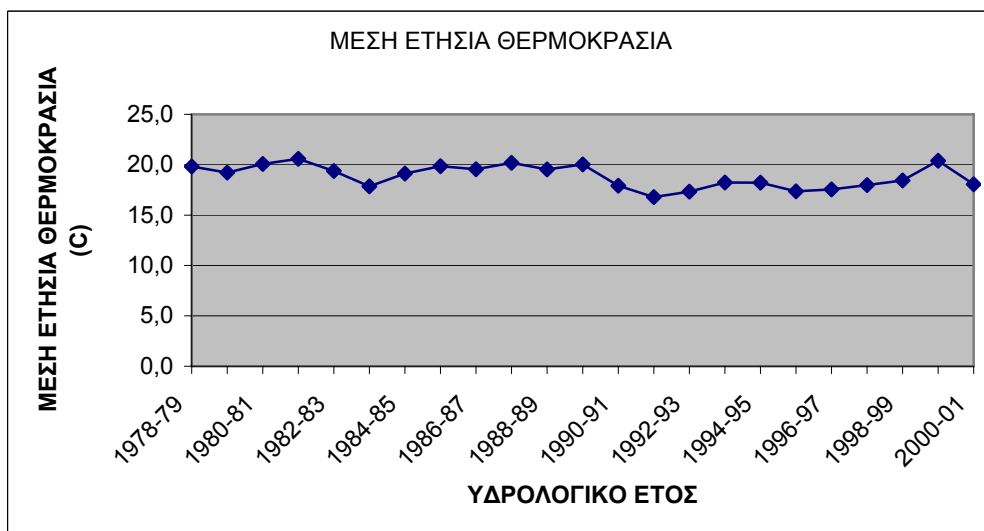


Διάγραμμα 3. 4: Ημερήσια βροχόπτωση του σταθμού Καλυβών για το 2004-05.

Στο διάγραμμα 3.5 φαίνεται η μέση ετήσια βροχόπτωση του ίδιου σταθμού για τη χρονική περίοδο 1974-1998. Παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, από το 1989 και μετά, ελάττωση του μέσου ύψους βροχόπτωσης σε επίπεδα κάτω του μέσου όρου των προηγούμενων ετών ενώ και η θερμοκρασία εμφανίζει μικρή πτώση με μέσες ετήσιες τιμές της τάξης των 19°C (διάγραμμα 3.6).



Διάγραμμα 3. 5: Μέση ετήσια βροχόπτωση στο κάτω τμήμα της λεκάνης απορροής-σταθμός Καλυβών (Στοιχεία από 1974-1998) (Στοιχεία από πηγή [12]).



Διάγραμμα 3. 6: Μέση ετήσια θερμοκρασία (Σταθμός Καλυβών έτη 1978-2001) (Στοιχεία από πηγή [12]).

Το σύνολο των κατακρημνίσεων λαμβάνει χώρα μεταξύ των μηνών Οκτωβρίου-Μαρτίου, ενώ οι πιο ξηροί μήνες χαρακτηρίζονται οι Ιούλιος-Αύγουστος. Στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής δεν παρατηρούνται χιονοπτώσεις λόγω του μικρού σχετικά υψομέτρου της [12].

3.4 Γεωλογία

Σύμφωνα με τις στρωματογραφικές στήλες των γεωλογικών χαρτών που χρησιμοποιήσαμε για την μελέτη (Χάρτης 3.7) , στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη οι γεωλογικοί σχηματισμοί που εμφανίζονται με βάση την ηλικία αυτών, από τα παλαιότερα προς τα νεότερα είναι:

- Πλακώδεις ασβεστόλιθοι, οι οποίοι αποτελούνται από δολομίτες, ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους, μάρμαρα, πυριτικούς σχιστόλιθους και πλακώδεις ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους με πυριτόλιθους.
- Μάρμαρα, δολομίτες, ραούβακες και ανθρακικά κροκαλοπαγή του τεκτονικού καλύμματος Ομαλού.
- Ο γεωλογικός σχηματισμός των σχιστόλιθων της φυλλιτικής – χαλαζιτικής σειράς, όπως φυλλίτες, χαλαζίτες και σχιστόλιθοι.
- Δολομίτες, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και ασβεστόλιθοι που ανήκουν στη ζώνη Τριπόλεως.
- Τέλος εμφανίζονται και οι νεότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί, όπως μάργες, μαργαικοί ασβεστόλιθοι και αλλουβιακές προσχώσεις.

Οι αλλουβιακές προσχώσεις, πηλοί, άργιλοι, άμμοι και χάλικες, εμφανίζονται σε όλο το πεδινό τμήμα του ποταμού Κοιλιάρη. Επίσης εμφανίζονται σε μικρότερη κλίμακα μάργες, καθώς και πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων. Οι αλλουβιακές προσχώσεις αναπτύσσονται ανατολικά των πηγών και επεκτείνονται μέχρι τη θάλασσα, το πάχος των οποίων είναι από μερικά εκατοστά έως μερικά μέτρα.

Δυτικά της πεδινής έκτασης του ποταμού Κοιλιάρη παρατηρούνται πιθανά και ορατά ρήγματα και γεωλογικοί σχηματισμοί, οι οποίοι αποτελούνται κυρίως από μαργαικούς ασβεστόλιθους και ασβεστόλιθους που προέρχονται από τη Ζώνη Τριπόλεως. Στα ρήγματα αυτά εκφορτίζονται υφάλμυρες πηγές, αρκετές από τις οποίες μέσα στον Ποταμό Κοιλιάρη. Γι' αυτό το λόγο στις εκβολές του ποταμού εμφανίζονται μεγάλα όρια χλωρίων. Αυτοί οι γεωλογικοί σχηματισμοί αναπτύσσονται δυτικά και φτάνουν μέχρι και τα Λευκά Όρη.

Βόρεια των πηγών του Στύλου παρατηρούνται μαργαικοί ασβεστόλιθοι και μάρμες που επεκτείνονται μέχρι τα Λευκά Όρη, ενώ σε μικρότερη κλίμακα εμφανίζονται δολομιτικοί ασβεστόλιθοι παλαιοζωικής έως και μεσοζωικής ηλικίας.

Στο κομμάτι των Λευκών Ορέων, που ανήκει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη, παρατηρούνται κυρίως γεωλογικοί σχηματισμοί από την αυτόχθονη σειρά της Ιονίου ζώνης, όπως επίσης και σχηματισμοί από τις αλλόχθονες σειρές, Ανώτερο Τριαδικό(Λιάσιο) και Μέσο-Ανώτερο (Μειόκαινο).

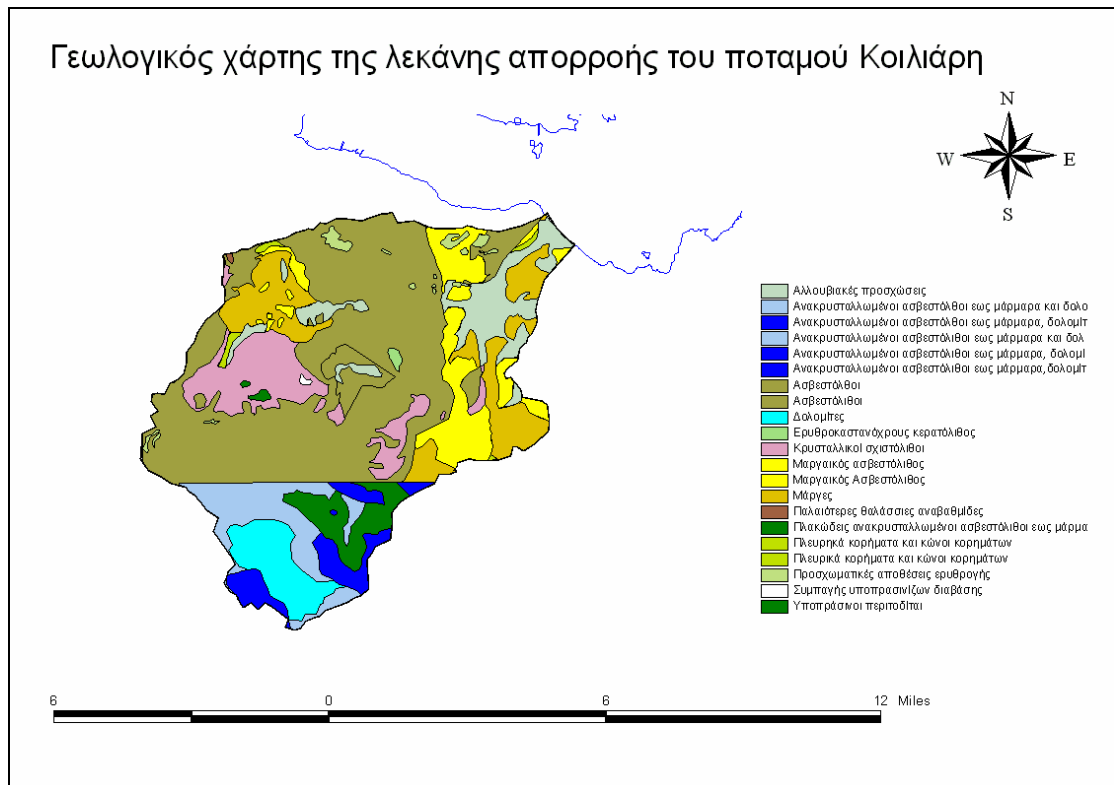
Από την Ιόνιο ζώνη εμφανίζονται πλακώδεις ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι έως μάρμαρα με πυριτόλιθους.

Από τις αλλόχθονες σειρές που προαναφέραμε παρατηρούνται οι περισσότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί και περιλαμβάνουν:

- Ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους έως μάρμαρα
- Δολομίτες, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, ραούβακες και ανθρακικά κροκαλλοπαγοί.
- Μάρμες και Μαργαικοί ασβεστόλιθοι σε μικρότερη κλίμακα.

Τέλος οι φυλλίτες – χαλαζίτες εμφανίζονται σε μικρή επιφανειακή έκταση νοτιοδυτικά και βορειοδυτικά των πηγών στον ευρύτερο χώρο. Σύμφωνα με την τεκτονική δομή της Κρήτης οι φυλλίτες – χαλαζίτες υπόκεινται των σχηματισμών του καλύμματος της Τρίπολης.

Την δομή αυτή της τεκτονικής σειράς την συναντούμε σε πολλές περιοχές της Κρήτης ορεινές ή ημιορεινές. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό για γενικές και τις τοπικές υδρογεωλογικές συνθήκες της περιοχής στις οποίες θα αναφερθούμε παρακάτω.



Χάρτης 3.7: Γεωλογικός χάρτης λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη
(Ψηφιοποιημένοι γεωλογικοί χάρτες του ΙΓΜΕ που δεν έχουν ενοποιηθεί, γι'αυτό και τα χρώματα των δύο τμημάτων είναι διαφορετικά)

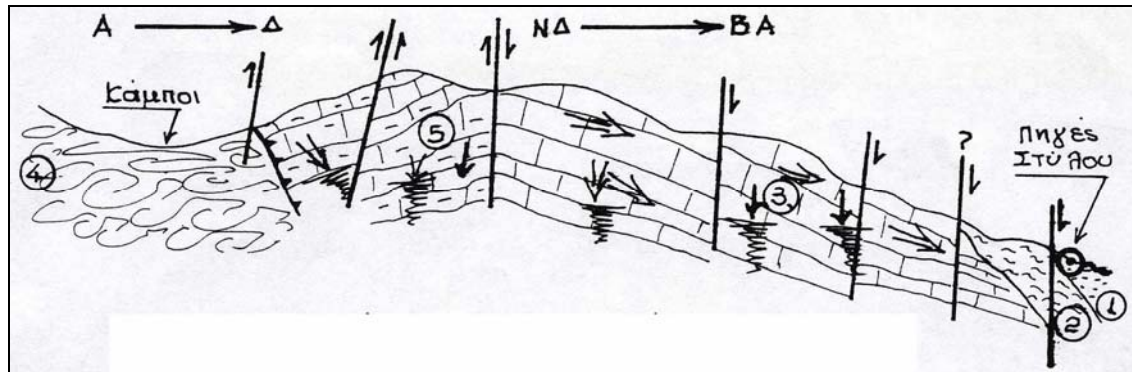
3.5 Υδρογεωλογία

Το όλο σύστημα του ποταμού Κοιλιάρη τροφοδοτείται κατά κύριο λόγο από τα ανθρακικά πετρώματα της ζώνης Τρυπαλίου και τους πλακώδεις ασβεστόλιθους και σε μικρότερη κλίμακα από τους μαργαϊκούς ασβεστόλιθους του Νεογενούς, οι οποίοι βρίσκονται σε τεκτονική επαφή με το παλαιότερο καρστικό σύστημα. Η κυρίως τροφοδοσία των πηγών του ποταμού Κοιλιάρη γίνεται από το καρστικό ασβεστολιθικό σύστημα των Λευκών Ορέων.

Οι μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι του Νεογενούς είναι άλλο ένα σύστημα που τροφοδοτεί τον ποταμό Κοιλιάρη, μιας και από τους μαργαϊκούς ασβεστόλιθους υπάρχει άμεση απορροή.

Μάλιστα οι πηγές που αναβλύζουν στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη εμφανίζονται στην επαφή των αλλουβιακών προσχώσεων με τους

μαργαϊκούς ασβεστόλιθους. Σε μικρότερη κλίμακα συναντώνται και ανθρακικά πετρώματα της ζώνης Τρίπολης καθώς και φυλλίτες-χαλαζίτες [12,13](Σχήμα 3.1).



ΥΠΟΜΝΗΜΑ:

- 1) Τεταρτογενείς προσχώσεις
- 2) Νεογενή(Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι)
- 3) Ασβεστόλιθοι Δολομίτες του καλύμματος της Τρίπολης
- 4) Φυλλίτες-Χαλαζίτες
- 5) Κρυσταλλικοί πλακώδεις ασβεστόλιθοι

Σχήμα 3. 1: Σκαριφηματική γεωλογική τομή ανάντι των πηγών Στύλου.Πηγή [13].

Στην έκταση των Λευκών Ορέων κυριαρχούν τα ανθρακικά πετρώματα δύο βασικών γεωλογικών συστημάτων:

- (α) του αυτόχθονου συστήματος (ασβεστόλιθοι, δολομίτες, μάρμαρα, κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι)
- (β) των τεκτονικών καλυμμάτων του Τρυπαλίου και της Τρίπολης (ασβεστόλιθοι, δολομίτες, ανακρυσταλλομένοι ασβεστόλιθοι).

Την μεγαλύτερη συγκριτικά έκταση καταλαμβάνουν τα ανθρακικά του υποβάθρου και την μικρότερη αυτά του καλύμματος Τρυπαλίου τα οποία εμφανίζονται σε μεγάλα υψόμετρα και σε άμεση επαφή με το υπόβαθρο.

Η περατότητα των πετρωμάτων σε συνδυασμό με την γενική δομή των Λευκών Ορέων συντελούν στην ανάπτυξη υπόγειων υδροφοριών με πολύ μεγάλο υδατικό δυναμικό. Μάλιστα στην περιοχή μελέτης εμφανίζεται μια πληθώρα υπόγειων υδροφοριών. Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι τα πλούσια μετεωρολογικά κατακρημνίσματα που δέχεται το ορεινό συγκρότημα (βροχές

και χιόνια) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην πλούσια υδροφορία της περιοχής [13].

Δευτερεύοντα ρόλο στο υδατικό δυναμικό παίζουν και οι άμεσες απορροές των μετεωρολογικών κατακρημνισμάτων λόγω των μαργαικών ασβεστόλιθων.

Αποτέλεσμα αυτών των υδροφοριών είναι οι αναβλύσεις πηγών σημαντικής παροχής σε ορισμένες ζώνες στη βάση του ορεινού όγκου. Ανάλογα λοιπόν με τις συνθήκες των διαφόρων τμημάτων του ορεινού συγκροτήματος διοχετεύεται το νερό σε περιφερειακές υπόγειες υδροφορίες σε χαμηλότερο υψόμετρο και στη συνέχεια τροφοδοτούνται γνωστές πηγές και γεωτρήσεις μερικές από τις οποίες βρίσκονται και στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Η διαφοροποίηση στις στάθμες των γεωτρήσεων της περιοχής, καθώς και το διαφορετικό υψόμετρο εκροής των πηγών της ευρύτερης περιοχής οφείλεται στον έντονο τεκτονισμό της λεκάνης στο βορειότερο τμήμα του.

Κεφάλαιο 5

Περιβαλλοντικές Πιέσεις

5.1 Ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων (*Guidance document n.º 3*)

5.1.1 Απαιτήσεις σχετικές με την ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων

Το τρίτο κείμενο κατευθυντήριων γραμμών στοχεύει στην καθοδήγηση των εμπειρογνομόνων και των συμμετεχόντων στην εφαρμογή της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, θεσπίζοντας ένα πλαίσιο για την κοινοτική δράση στον τομέα της πολιτικής ύδατος. Εστιάζει στην ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων τους στον χαρακτηρισμό των υδάτινων σωμάτων σύμφωνα με το άρθρο 5, στο ευρύτερο πλαίσιο της ανάπτυξης των διαχειριστικών σχεδίων λεκάνης απορροής ποταμού, όπως απαιτείται από την οδηγία.

Η ανάγκη για ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων δηλώνεται στο άρθρο 5 της οδηγίας και απαιτεί για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού:

- Μια ανάλυση των χαρακτηριστικών της
- Μια περίληψη των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στην κατάσταση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και

- Μια οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος[16]

5.1.1.1 Επιφανειακά Ύδατα

Η διαδικασία της ανασκόπησης περιγράφεται σε πέντε μέρη, που αντιστοιχούν στις υπο-ενότητες μέσα στην οδηγία (παράρτημα II, παράγραφος 1) δηλαδή έχουμε:

1. Χαρακτηρισμός των τύπων υδάτινων επιφανειακών σωμάτων
2. Οικοπεριοχές και τύποι υδάτινων επιφανειακών σωμάτων
3. Καθιέρωση συγκεκριμένου τύπου συνθηκών αναφοράς για τα υδάτινα επιφανειακά σώματα
4. Προσδιορισμός των πιέσεων και
5. Αξιολόγηση των επιπτώσεων

Το παρόν κείμενο κατευθυντήριων γραμμών εξετάζει τα δύο τελευταία μέρη αυτής της διαδικασίας, αλλά σαφώς σχετίζεται στενά και με το χαρακτηρισμό και την καθιέρωση των συνθηκών αναφοράς.

Η οδηγία πλαίσιο για το νερό απαιτεί τη συλλογή και διατήρηση πληροφοριών για τον τύπο και το μέγεθος των σημαντικών ανθρωπογενών πιέσεων, και υποδεικνύει μία ευρεία κατηγοριοποίηση των πιέσεων αυτών σε:

- Σημειακές πηγές ρύπανσης
- Διάχυτες πηγές ρύπανσης
- Αποτελέσματα της τροποποίησης του καθεστώτος ροής μέσω άντλησης ή ρύθμισης υδάτων και
- Μορφολογικές αλλαγές-αλλοιώσεις

Οποιοσδήποτε άλλες πιέσεις που δεν εμπίπτουν σε αυτές τις κατηγορίες πρέπει επίσης να αναγνωρίζονται[16].

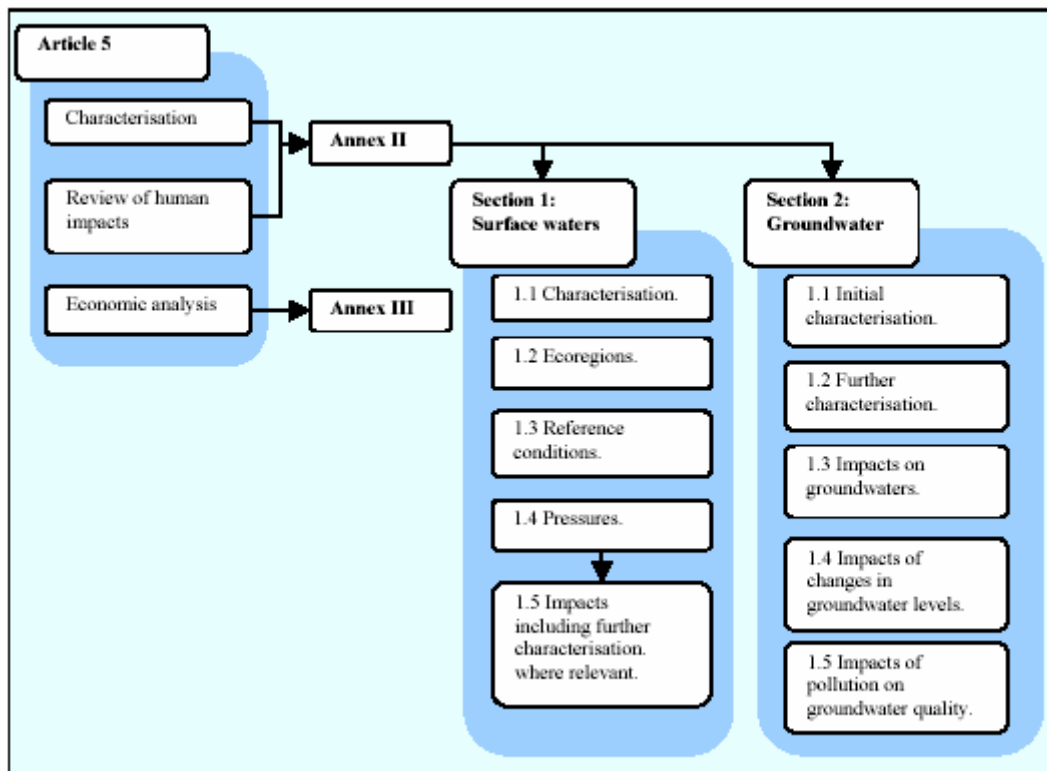
5.1.1.2 Υπόγεια Ύδατα

Μια διαφορετική διαδικασία περιγράφεται για τα υπόγεια ύδατα μέσα στην οδηγία πλαίσιο (παράρτημα II, παράγραφος 2), αλλά και σ' αυτή την περίπτωση αποτελείται από πέντε μέρη (σχήμα 2.1), δηλαδή:

1. Αρχικός χαρακτηρισμός, ο οποίος συμπεριλαμβάνει τον προσδιορισμό των πιέσεων και τον κίνδυνο αποτυχίας της επίτευξης των στόχων
2. Περαιτέρω χαρακτηρισμός για τα υπόγεια υδάτινα σώματα που βρίσκονται σε κίνδυνο
3. Περίληψη των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στα υπόγεια ύδατα, για τα διασυννοριακά υπόγεια υδάτινα σώματα που βρίσκονται σε κίνδυνο
4. Περίληψη των επιπτώσεων των αλλαγών στα επίπεδα των υπόγειων υδάτων, για τα υπόγεια υδάτινα σώματα για τα οποία πρόκειται να τεθούν χαμηλότεροι στόχοι σύμφωνα με το άρθρο 4.5 και
5. Περίληψη των επιπτώσεων της μόλυνσης στην ποιότητα των υπόγειων υδάτων, για τα οποία πρόκειται να τεθούν χαμηλότεροι στόχοι.

Η οδηγία εξετάζει όλα τα μέρη αυτής της διαδικασίας. Οι πιέσεις που προσδιορίζονται στην οδηγία (παράρτημα II, υποενότητα 2.1) αντιστοιχούν στις πρώτες τρεις κατηγορίες που προσδιορίζονται για τα επιφανειακά υδάτινα σώματα, δηλαδή:

- Σημειακές πηγές ρύπανσης
- Διάχυτες πηγές ρύπανσης και
- Αλλαγές στην στάθμη ύδατος και στην ροή που προκαλείται από την άντληση ή την επαναφόρτιση[16].



Σχήμα 5. 1: Διευκρίνιση των απαιτήσεων για την ανάλυση των πιέσεων χωριστά, και διαφορετικά, για τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά (WFD)[16].

Συνεπώς, η ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον τρόπο με τον οποίο θα ήταν πιθανό να αναπτυχθούν οι πιέσεις, πριν από το 2015 με τρόπους έτσι ώστε τα υδάτινα σώματα που βρίσκονται σε κίνδυνο αποτυχίας να μπορέσουν να επιτύχουν καλή κατάσταση εάν σχεδιαστούν και εφαρμοστούν κατάλληλα προγράμματα μέτρων[16].

5.1.2 Γενικά στοιχεία

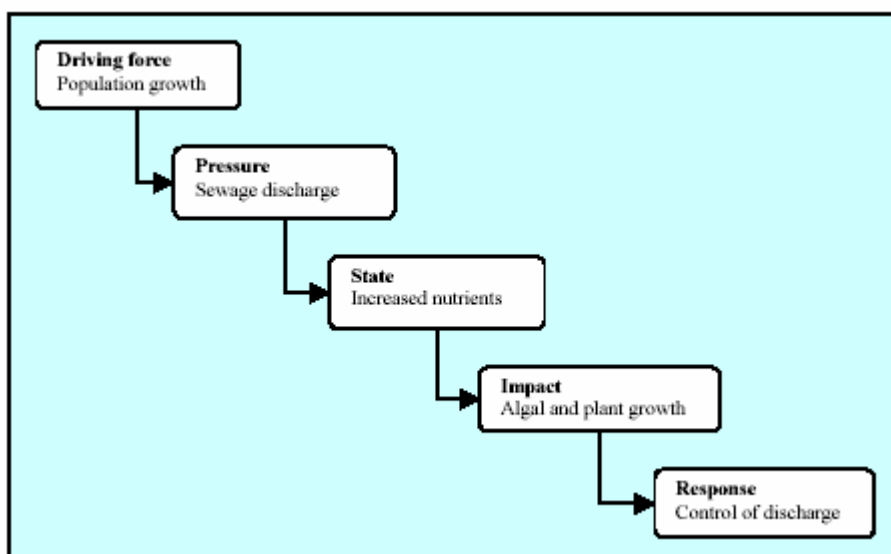
Βασικοί όροι

Ενώ είναι σαφές από το WFD ότι οι επιπτώσεις είναι το αποτέλεσμα των πιέσεων, κανένας όρος δεν καθορίζεται ρητά. Γι' αυτόν τον λόγο πρέπει να αναπτυχθεί μια αποτελεσματική προσέγγιση για κοινή κατανόηση των όρων. Σε

αυτό το κείμενο κατευθυντήριων γραμμών χρησιμοποιούνται ευρέως οι όροι: οδηγός, πίεση, κατάσταση, επίπτωση, απόκριση (DPSIR). Έτσι ένα αναλυτικό πλαίσιο υιοθετήθηκε για τους ορισμούς τους, και η χρησιμότητα του διευκρινίζεται με παραδείγματα. Το πλαίσιο DPSIR όπως χρησιμοποιείται στην ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων είναι το ακόλουθο:

- **Οδηγός**(driver): μια ανθρωπογενής δραστηριότητα που μπορεί να έχει μια περιβαλλοντική επίπτωση (π.χ. γεωργία, βιομηχανία)
- **Πίεση**(press): η άμεση επίπτωση του οδηγού (π.χ. μια επίδραση που προκαλεί μια αλλαγή στη ροή ή στη χημεία των υδάτων)
- **Κατάσταση**(state): η κατάσταση του υδάτινου σώματος σαν αποτέλεσμα και φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων (π.χ. φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά)
- **Επίπτωση**(impact): η περιβαλλοντική επίπτωση της πίεσης (π.χ. πεθαμένα ψάρια, τροποποιημένο οικοσύστημα)
- **Απόκριση**(response): τα μέτρα που λαμβάνονται για να βελτιώσουν την κατάσταση του υδάτινου σώματος (π.χ. περιορίζοντας την αφαίρεση ύδατος, αναπτύσσοντας καλύτερα κατευθυντήρια κείμενα για τη γεωργία)

Είναι σαφές από αυτούς τους ορισμούς ότι είναι απαραίτητο, η ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με τους οδηγούς καθώς και τις αλλαγές στην κατάσταση, ενώ οι αποκρίσεις δεν χρειάζεται να εξεταστούν. Η διάκριση που γίνεται μεταξύ κατάστασης και επίπτωσης διαχωρίζει τα αποτελέσματα που μερικές φορές συνδυάζονται ή συγχέονται. Ένας λόγος γι' αυτό είναι ότι ενώ πολλές από τις επιπτώσεις δεν είναι εύκολα μετρήσιμες, η κατάσταση χρησιμοποιείται συχνά σαν δείκτης για τις επιπτώσεις[16].



Σχήμα 5. 2: Απεικόνιση του αναλυτικού πλαισίου DPSIR (η απόκριση δεν εξετάζεται στην ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων)[16].

Εκτός από το πρόβλημα της ονοματολογίας, το περιεχόμενο του WFD είναι σαφές. Εάν το υδάτινο σώμα αποτύχει να επιτύχει το στόχο του, ή διατρέχει τον κίνδυνο να αποτύχει τότε θα πρέπει να βρεθεί η αιτία αυτής της αποτυχίας (π.χ. πίεση ή συνδυασμός πιέσεων). Συνεπώς, όταν στην οδηγία αναφέρεται ότι οι σημαντικές πιέσεις πρέπει να προσδιοριστούν, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να προσδιοριστεί οποιαδήποτε πίεση που είτε από μόνη της, είτε σε συνδυασμό με άλλες πιέσεις μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία επίτευξης του συγκεκριμένου στόχου. Αυτό είναι σημαντικό αν ληφθεί υπόψη ότι το πραγματικό κριτήριο που χρησιμοποιείται για να αξιολογηθούν οι σημαντικές πιέσεις και για τα επιφανειακά νερά και για τα υπόγεια νερά είναι ο *κίνδυνος* αποτυχίας της επίτευξης των στόχων. Η διαδικασία της ανάλυσης των πιέσεων και των επιπτώσεών τους είναι μια διαδικασία "αξιολόγησης του κινδύνου" (risk assessment) αλλά σε αυτό το κείμενο αναφέρεται πάντα σαν ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων[16].

Θέματα κλίμακας

Διαφορετικά είδη πιέσεων δεν επιδρούν στα διάφορα υδάτινα σώματα στην ίδια χωρική και χρονική κλίμακα.

Οι περισσότερες επιπτώσεις δεν μπορούν να ελεγχθούν ή ακόμα και να αξιολογηθούν άμεσα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο προσδιορισμός τους προέρχεται από την παρατήρηση των αλλαγών στην κατάσταση και την πιθανότητα αυτές οι αλλαγές να προκαλούνται από γνωστές πιέσεις. Η σωστή χρονική και χωρική κλίμακα της συλλογής δεδομένων πιέσεων και κατάστασης είναι το σημαντικότερο σημείο για τη καθιέρωση κατάλληλων προγραμμάτων μέτρων. Η αξιολόγηση της σχετικής χωρικής και χρονικής κλίμακας γίνεται ευκολότερα θεωρώντας ότι μια πίεση προκαλείται από ένα φορτίο ασκούμενο ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα, η άντληση ενός ορισμένου όγκου ύδατος ίσως δεν έχει καμία επίδραση στην περίπτωση που αντλείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά προκαλεί σημαντική πίεση εάν αντληθεί από έναν ποταμό κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Ο σωστός προσδιορισμός των πιέσεων απαιτεί σωστό προσδιορισμό των σχετικών στόχων, του μεγέθους τους και της ευαισθησίας τους.

Όσον αφορά τη χρονική κλίμακα, είναι σημαντικό να υιοθετηθεί κατάλληλη κλίμακα για την ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων γιατί μερικές πιέσεις μπορεί να έχουν επιπτώσεις για πολλά χρόνια, και μερικές μελλοντικές επιπτώσεις να σχετίζονται με παρελθοντικές πιέσεις που δεν υφίστανται πλέον[16].

Βαθμός Αβεβαιότητας

Η εκτίμηση σημαντικού μέρους των πιέσεων και των επιπτώσεων όπως αυτή γίνεται σύμφωνα με την Οδηγία πλαίσιο για το νερό δεν είχε απαιτηθεί από άλλη κοινοτική νομοθεσία. Τα κράτη μέλη πρέπει να ολοκληρώσουν την πρώτη ανάλυση χρησιμοποιώντας κατάλληλες εκτιμήσεις για τις πιέσεις και τις επιπτώσεις αλλά επίσης πρέπει να γνωρίζουν και να λάβουν υπόψη τις αβεβαιότητες στις περιβαλλοντικές συνθήκες που απαιτούνται για την επίτευξη των στόχων της οδηγίας καθώς και τις αβεβαιότητες στις εκτιμούμενες επιπτώσεις. Είναι σημαντικό για τα κράτη μέλη να γνωρίζουν τις αβεβαιότητες έτσι ώστε τα προγράμματα ελέγχου τους να μπορούν να σχεδιαστούν και να στοχεύουν στην παροχή πληροφοριών που χρειάζονται για την βελτίωση της εμπιστοσύνης των αξιολογήσεων[16].

5.1.3 Κατανόηση των στόχων της οδηγίας

Μέχρι τώρα έχει διαπιστωθεί ότι οι πιέσεις που περιλαμβάνονται στην ανάλυση είναι αυτές που μεμονωμένες ή σε συνδυασμό, προκαλούν επιπτώσεις που αποτρέπουν την πραγματοποίηση των στόχων.

Συνοψίζοντας, η περίληψη της επίδρασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων πρέπει να περιλαμβάνει όλους τους περιβαλλοντικούς στόχους του άρθρου 4 της οδηγίας, οι οποίοι είναι:

- ο Επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης και της καλής χημικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων
- ο Επίτευξη καλού οικολογικού κατάστασης και της καλής χημικής κατάστασης των artificial water bodies
- ο Επίτευξη της καλής κατάστασης των υπόγειων νερών (π.χ. καλή χημική κατάσταση υπόγειων νερών και καλή ποσοτική κατάσταση υπόγειων νερών)[16].

Πίνακας 5.1: Στόχοι εφαρμόσιμοι στα διαφορετικά υδάτινα σώματα[16].

	River	Lake	Transitional water	Coastal water	Heavily modified or artificial	Groundwater
Ecological status	✓	✓	✓	✓	x	x
Ecological potential	x	x	x	x	✓	x
Surface water chemical status	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ground water chemical status	x	x	x	x	x	✓
Groundwater quantitative status	x	x	x	x	x	✓

5.1.3.1 Στόχοι για τα επιφανειακά ύδατα

Η οικολογική κατάσταση και το οικολογικό δυναμικό περιλαμβάνουν τρία στοιχεία. Αυτά είναι βιολογικά, χημικά και φυσικά (ή φυσικοχημικά), και υδρομορφολογικά. Η γενική οικολογική κατάσταση καθορίζεται από το χαμηλότερο από τα βιολογικά και χημικά συστατικά. Σημειώνεται ότι ο στόχος για

τα επιφανειακά ύδατα δεν είναι μόνο ότι πρέπει να επιτευχθεί καλή κατάσταση, αλλά ότι συγχρόνως δεν θα εμφανιστεί καμία επιδείνωση της ποιότητας. Κατά συνέπεια, εάν η οικολογική κατάσταση ενός υδάτινου επιφανειακού σώματος αξιολογείται αυτήν την περίοδο ως "υψηλή", δε θα πρέπει να επιδεινωθεί σε "καλή" στο μέλλον[16].

✓ **Βιολογικά Στοιχεία**

Τα βιολογικά στοιχεία με την σειρά τους υποδιαιρούνται σε τρία συστατικά: χλωρίδα, βενθικά ασπόνδυλα, και ψάρια(πανίδα) (αυτό το συστατικό αποκλείεται στα παράκτια ύδατα). Αυτά χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των υδάτινων σωμάτων σε πέντε κατηγορίες: υψηλή(high), καλή(good), μέτρια(moderate), φτωχή(poor) και κακή(bad). Η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η ταξινόμηση εξετάζεται από την REFCOND (αναφέρεται στο WFD CIS Guidance Document No. 10) και τις ομάδες εργασίας για την εσωτερική βαθμονόμηση (αναφέρεται στο WFD CIS Guidance Document No. 6) της CIS. Όταν αναφέρεται ο όρος υψηλή δείχνει μια "μη διαταραγμένη" ή "σχεδόν μη διαταραγμένη" κατάσταση, καλή δείχνει "μικρή διαταραχή", μέτρια δείχνει "μέτρια διαταραχή", φτωχή δείχνει "αρκετά σημαντικές αλλοιώσεις", και κακή δείχνει "πολύ σοβαρές αλλοιώσεις"[16].

✓ **Χημικά και φυσικοχημικά στοιχεία**

Δύο συστατικά, οι γενικοί και οι συγκεκριμένοι ρύποι, αναγνωρίζονται (Πίνακας 2.4). Ενώ για τους συγκεκριμένους ρύπους υπάρχουν περιβαλλοντικά ποιοτικά πρότυπα (οδηγίες παρέχονται στο WFD), για τα γενικά συστατικά αριθμητικά όρια δεν υπάρχουν. Αξίζει να σημειωθεί ότι η σχέση μεταξύ των γενικών πτυχών που αφορούν την ποιότητα του νερού και της βιολογικής κατάστασης δεν είναι επαρκώς κατανοητές[16].

Πίνακας 5.2: Συστατικά των χημικών και φυσικοχημικών στοιχείων της οικολογικής αξιολόγησης[16].

Component	Sub-components	Class	Definition
General	Thermal conditions	High	Totally or nearly totally undisturbed.
	Oxygen conditions	Good	With levels established to ensure functioning of ecosystems to achieve biological elements.
	Salinity	Moderate	Conditions consistent with the achievement specified for biological elements.
	Acidification status		
	Nutrients status		
	Transparency (lakes only)		
Specific pollutants (priority substances and other substances identified as being discharged in significant quantities)	Synthetic	High	Below detection limits.
		Good	Within EQS limits.
		Moderate	Conditions consistent with the achievement specified for biological elements.
	Non-synthetic	High	Below normal background level.
		Good	Within EQS limits.
		Moderate	Conditions consistent with the achievement specified for biological elements.

✓ Υδρομορφολογικά στοιχεία

Τα συστατικά που χρησιμοποιούνται γ' αυτήν την αξιολόγηση ποικίλλουν μεταξύ των τύπων των υδάτινων σωμάτων. Αλλά η ταξινόμηση είναι παρόμοια με αυτήν που γίνεται για τα γενικά χημικά στοιχεία (υψηλή, καλή και μέτρια) με παρόμοιους ορισμούς για κάθε κατηγορία (πίνακας 2.4). Τα υδρομορφολογικά στοιχεία δεν χρησιμοποιούνται στον προσδιορισμό της οικολογικής κατάστασης, αλλά θα μπορούσαν να αποτελέσουν αιτία για την αποτυχία επίτευξης καλής ή υψηλής οικολογική κατάσταση[16].

Παρατηρήσεις:

Ενώ για την ανάλυση είναι απαραίτητο να εξεταστούν τα αποτελέσματα των πιέσεων επάνω στα βιολογικά στοιχεία, υπάρχουν αβεβαιότητες στην σύνδεση μεταξύ της βιολογίας, της χημείας και της υδρομορφολογίας.

Βαριά τροποποιημένοι υδάτινα σώματα: Για υδάτινα σώματα που υποδεικνύονται ως τεχνητά ή βαριά τροποποιημένα, κύριος στόχος είναι να επιτευχθεί καλό οικολογικό δυναμικό παρά καλή οικολογική κατάσταση.

5.1.3.2 Στόχοι για τα υπόγεια νερά

Για τα υπόγεια νερά οι στόχοι είναι κυρίως:

1. Να εφαρμόσουν μέτρα για να αποτραπεί ή να περιοριστεί η εισαγωγή ρύπων στα υπόγεια νερά καθώς επίσης και να αποτραπεί η επιδείνωση της κατάστασης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων (η κατάσταση των υπόγειων νερών αποτελείται από δύο συστατικά: ποσοτική κατάσταση και χημική κατάσταση και η γενική κατάσταση τους θεωρείται η κατώτερη αυτών των δύο)
2. Να προστατευτούν, να ενισχυθούν και να αποκαταστηθούν όλα τα υδάτινα υπόγεια σώματα, καθώς και να εξασφαλιστεί η ισορροπία μεταξύ της αφαίρεσης και της επαναφόρτισης των υπόγειων νερών, με στόχο την επίτευξη καλής κατάστασης υπόγειων νερών μέχρι το 2015 (παράρτημα V)
3. Να αντιστραφεί οποιαδήποτε σημαντική και συνεχής ανοδική τάση στις συγκεντρώσεις οποιουδήποτε ρύπου που είναι αποτέλεσμα του αντίκτυπου της ανθρώπινης δραστηριότητας, προκειμένου σταδιακά να μειωθεί η ρύπανση των υπόγειων νερών.

Εάν ένα υδάτινο υπόγειο σώμα έχει αυτήν την περίοδο καλή κατάσταση αλλά θεωρείται ότι οι πιέσεις που δέχεται μπορούν να προκαλέσουν υποβάθμιση της κατάστασης σε φτωχή μέχρι το 2015, το σώμα βρίσκεται σε "κίνδυνο" και απαιτείται περαιτέρω χαρακτηρισμός. Πρέπει να σημειωθεί ότι ένα σώμα που αυτήν την περίοδο ήδη βρίσκεται σε φτωχή κατάσταση, αυτόματα θεωρείται ότι βρίσκεται σε "κίνδυνο"[16].

5.1.4 Η διαδικασία της αξιολόγησης πιέσεων και επιπτώσεων

Ιδανικά, η αξιολόγηση των πιέσεων και επιπτώσεων μπορεί να θεωρηθεί σαν μια διαδικασία τεσσάρων βημάτων:

1. Περιγραφή των "κατευθυντήριων δυνάμεων" ειδικά, των χρήσεων γης, της αστικής ανάπτυξης, της βιομηχανίας, της γεωργίας και άλλων δραστηριοτήτων που οδηγούν σε πιέσεις

2. Προσδιορισμός των πιέσεων με τις πιθανές τους επιπτώσεις στα υδάτινα σώματα και στις χρήσεις του νερού, παίρνοντας υπόψη το μέγεθος των πιέσεων και την ευαισθησία των υδάτινων σωμάτων
3. Αξιολόγηση των επιπτώσεων ως αποτέλεσμα των πιέσεων και,
4. Αξιολόγηση της πιθανότητας αποτυχίας επίτευξης των στόχων.

Σε πρώτο στάδιο (2004) ο κατάλογος των πιέσεων και η αξιολόγηση των επιπτώσεων σε ένα υδάτινο σώμα εξασφαλίζεται με τον προσδιορισμό όλων των ενδεχομένων σημαντικών προβλημάτων. Αξιολογώντας τις πιθανές επιπτώσεις που προκύπτουν από κάθε μια από τις πιέσεις δημιουργείται ένας κατάλογος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει τα σημεία όπου η παρακολούθησή τους είναι απαραίτητη για να εντοπιστεί αν το υδάτινο σώμα διατρέχει τον κίνδυνο να μην επιτύχει καλή κατάσταση. Αυτός ο κατάλογος αποτελεί μια βάση για ένα αναπτυσσόμενο πρόγραμμα μέτρων προκειμένου να επιτευχθεί καλή κατάσταση.

Ο προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων θα μπορούσε να περιλάβει μία συνδυασμένη προσέγγιση από στοιχεία παρακολούθησης, χρήση μοντέλων και κρίση ειδικών[16].

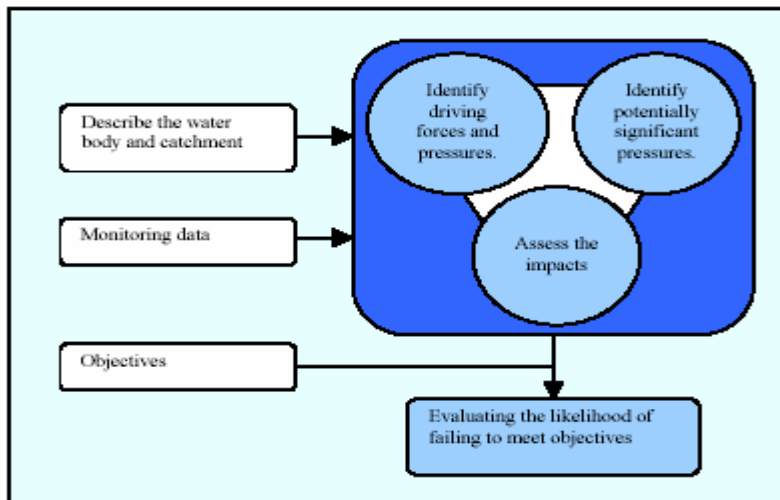
5.1.5 Γενική προσέγγιση για την ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων

Τα βασικά στάδια της γενικής προσέγγισης όπως καθορίζονται στο WFD είναι:

- Αναγνώριση - προσδιορισμός των κινητήριων δυνάμεων και των πιέσεων
- Αναγνώριση - προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων
- Αξιολόγηση των επιπτώσεων και
- Αξιολόγηση της πιθανότητας αποτυχίας επίτευξης των στόχων.

Αυτά εξετάζονται παρακάτω και απεικονίζονται στο Σχήμα 5.3 Τα τέσσερα βασικά στάδια θα πρέπει να εξεταστούν σε συνδυασμό με τρία ενισχυτικά στοιχεία (Σχήμα 5.3). Η περιγραφή ενός υδάτινου σώματος και της περιοχής της

λεκάνης απορροής του θα βοηθήσει στην ανάλυση των πιέσεων και υπάρχουν πολλοί τύποι πληροφοριών που μπορούν επίσης να είναι χρήσιμοι, π.χ. κλίμα, γεωλογία, έδαφος και χρήσεις γης.



Σχήμα 5.3: Βασικά συστατικά στην ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων. Τα συστατικά με το μπλε χρώμα στη δεξιά πλευρά είναι τα κύρια συστατικά της ανάλυσης, και περιγράφεται λεπτομερώς σε αυτό το κείμενο, ενώ τα στοιχεία με το άσπρο χρώμα στην αριστερή πλευρά είναι ενισχυτικά και περιγράφονται μόνο εν συντομία μέσα στην κείμενο[16].

5.1.6 Αναγνώριση - Προσδιορισμός των κινητήριων δυνάμεων και των πιέσεων

Εκτός από μια γενική περιγραφή των υδάτινων σωμάτων, είναι ουσιαστικό να προσδιοριστούν οι κινητήριες δυνάμεις που μπορούν να δημιουργήσουν πιέσεις στο υδάτινα σώματα.

Πίνακας 5.3: Ευρεία κατηγοριοποίηση με βάση την κινητήρια δύναμη των πιέσεων[16].

DIFFUSE SOURCE	urban drainage (including runoff) agriculture diffuse forestry other diffuse
POINT SOURCE	waste water industry mining contaminated land agriculture point waste management aquaculture
ACTIVITIES USING SPECIFIC SUBSTANCES	manufacture, use and emissions from all industrial/agricultural sectors
ABSTRACTION	reduction in flow
ARTIFICIAL RECHARGE	groundwater recharge
MORPHOLOGICAL (Refer also to WFD CIS Guidance Document No 4 on HMWB)	flow regulation river management transitional and coastal management other morphological
OTHER ANTHROPOGENIC	miscellaneous

5.1.6.1 Προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων

Ο κατάλογος των πιέσεων είναι πιθανό να περιέχει πολλές που έχουν μικρό, ή ελάχιστο αντίκτυπο στο υδάτινο σώμα. Στην περίπτωση των επιφανειακών υδάτων, το WFD αναγνωρίζει αυτή τη πιθανότητα, απαιτώντας να προσδιοριστούν μόνο οι σημαντικές πιέσεις. Μέσα από αυτό το κείμενο κατευθυντήριων γραμμών μια πίεση ερμηνεύεται ως σημαντική όταν μπορεί να προκαλέσει μια επίπτωση που είναι πιθανό να οδηγήσει στην αποτυχία του στόχου. Για τα υπόγεια νερά, ο αρχικός χαρακτηρισμός απαιτεί μια γενική ανάλυση των πιέσεων (αντίστοιχη με αυτή που περιγράφεται στην Παράγραφος 3.2), αλλά πάλι τοποθετείται στο πλαίσιο αποτίμησης του κινδύνου να μην επιτευχθούν οι στόχοι. Κατά συνέπεια, αν και οι διαδικασίες περιγράφονται χωριστά και διαφορετικά για τα επιφάνεια και τα υπόγεια νερά, μπορεί να υιοθετηθεί μια παρόμοια γενική προσέγγιση για τον προσδιορισμό των πιέσεων. Αυτό απαιτεί κατανόηση της φύσης της επίπτωσης ως αποτέλεσμα μιας πίεσης και κατάλληλες μεθόδους για την παρακολούθηση και να αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ επίπτωσης και πίεσης. Οι πιθανές επιπτώσεις εξετάζονται χρησιμοποιώντας τις σημαντικές πιέσεις (πίνακας 5.3)[16].

5.1.6.2 Πιέσεις που προκαλούν ρύπανση από διάχυτες και σημειακές πηγές

Μια πίεση που προκαλεί ρύπανση οφείλεται σε μια δραστηριότητα που μπορεί άμεσα να προκαλέσει επιδείνωση στην κατάσταση ενός υδάτινου σώματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, μια τέτοια πίεση σχετίζεται με την προσθήκη, ή την απελευθέρωση ουσιών στο περιβάλλον. Έτσι, μπορεί να σχετίζεται με απόρριψη αποβλήτων ή ακόμη και να είναι παρενέργεια ή υποπροϊόν κάποιας άλλης δραστηριότητας, όπως η εκχύλιση θρεπτικών ουσιών από έδαφος που χρησιμοποιείται για γεωργία. Μια πίεση που προκαλεί ρύπανση μπορεί επίσης να προκληθεί από μια δράση όπως αλλαγή στη χρήση γης (π.χ. οι ροές ιζημάτων μπορεί να τροποποιηθούν από την αστικοποίηση, τη δασονομία) Η πιο συνηθισμένη κατηγοριοποίηση των πιέσεων που προκαλούν ρύπανση είναι η διάκριση μεταξύ των διάχυτων και των σημειακών πηγών. Εντούτοις, η διάκριση αυτή δεν είναι πάντα σαφής, και μπορεί να σχετίζεται με την χωρική κλίμακα. Για παράδειγμα, περιοχές με μολυσμένο έδαφος μπορούν να θεωρηθούν είτε ως διάχυτες είτε ως σημειακές πηγές. Σε περίπτωση διάχυτης πηγής ρύπανσης οι κινητήριες δυνάμεις συνήθως δεν σχετίζονται άμεσα με τις πιέσεις, αλλά η ρύπανση φθάνει στα υδάτινα σώματα μέσω υδρολογικών μονοπατιών[16].

Πίνακας 5.4: Παραδείγματα από διάχυτες πηγές πιέσεων και τις επιδράσεις τους[16].

Activity or Driving force	Pathway causing Pressure	Possible change in state or impact
Agriculture	Nutrient loss from agriculture by <ul style="list-style-type: none"> • surface runoff • soil erosion • artificial drainage flow • leaching (i.e. interflow, spring water and groundwater) (includes excess fertilisers and manures and mineralization of residues)	Nutrients modify ecosystem
	Pesticide loss by pathways mentioned above	Toxicity, contamination of potable water supplies
	Sediment loss by soil, bank and riverbed erosion	Smothering of bed, alteration of invertebrate assemblage, loss of spawning grounds
Industry discharges to the atmosphere	Deposition of compounds of nitrogen and sulphur.	Acidification of surface and groundwater bodies. Eutrophication
Transportation	Pollutant spillages	Gross pollution of water bodies
	Use of salt as de-icer	Elevated chloride concentration
	Use of herbicides	
	Engine exhausts	Increase in acidifying chemicals in atmosphere and hence deposition

Πίνακας 5.5: Παραδείγματα από σημειακές πηγές πιέσεων και τις επιδράσεις τους[16].

Activity or Driving force	Pressure	Possible change in state or impact
Industrial (IPPC and non-IPPC)	Effluent disposal to surface and groundwaters	Toxic substances have direct effect, increased suspended solids, organic matter alters oxygen regime, nutrients modify ecosystem
Urban activity	Effluent disposal to surface and groundwaters	As above
Landfill	Chemical fluxes in leachate	As above
Animal burial pits (e.g. following epidemic)	Contaminated leachate	As above
Former land use	Contaminated land	Various
Thermal power generation	Return of cooling waters cause alteration to thermal regime	Elevated temperatures, reduced dissolved oxygen, changes in biogeochemical process rates
	Biocides in cooling water	Direct toxic effect on aquatic fauna.
Dredging	Sediment disposal	Smothering of bed, alteration of invertebrate assemblage
	Removal of substrate	Loss of habitat
Fish farming	Feeding, medication, escaping	Nutrients, diseases, veterinary products, artificial fish population, modified food web

5.1.6.3 Ποσοτικές πιέσεις

Η ποσοτική κατάσταση αναφέρεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις μέσα στο WFD για υπόγεια υδάτινα σώματα, αλλά οι ποσοτικές πιέσεις πρέπει να αξιολογηθούν για όλα τα υδάτινα σώματα. Για την επιφάνεια ύδατα, αυτές οι πιέσεις χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν την υδρομορφολογική κατάσταση. Σε όλα τα υδάτινα σώματα οι ποσοτικές πιέσεις είναι επίσης σημαντικές δεδομένου ότι επιδρούν στη διάλυση, το χρόνο παραμονής, και την αποθήκευση[16].

Πίνακας 5.6: Παραδείγματα ποσοτικών πιέσεων και των επιδράσεων τους[16].

Activity or Driving force	Pressure	Possible change in state or impact
Agriculture and land use change	Modified water use by vegetation. Land sealing	Altered recharge of groundwater body
Abstraction for irrigation, public & private supply	Reduction in flow or aquifer storage	Reduced dilution of chemical fluxes. Reduced storage. Modified flow and ecological regimes. Saline intrusion. Modified dependent terrestrial ecosystem.
Artificial recharge	Increased storage	Increased outflow. Contamination of groundwater.
Water transfer	Increased flow in receiving water	Modified thermal, flow and ecological regimes

5.1.6.4 Υδρομορφολογικές πιέσεις

Οι υδρομορφολογικές πιέσεις μπορούν να ασκήσουν άμεση επίδραση στα επιφανειακά ύδατα[16].

Πίνακας 5.7: Παραδείγματα υδρομορφολογικών πιέσεων και των επιδράσεων τους[16].

Activity or Driving force	Pressure	Possible change in state or impact
Dredging	Sediment disposal	Smothering of bed, alteration of invertebrate assemblage
	Removal of substrate	Loss of habitat
	Change in water level	Change in water table, loss of wetlands, loss of spawning areas.
Physical barriers (dams, weirs etc.)	Variation in flow characteristics (e.g. volume, velocity, depth) both up and downstream of barrier.	Altered flow regime and habitat.
Channel modification (e.g. straightening)	Variation in flow characteristics (e.g. volume, velocity, depth)	Altered flow regime and habitat.

5.1.6.5 Βιολογικές πιέσεις

Οι βιολογικές πιέσεις είναι εκείνες που μπορούν να ασκήσουν άμεση ποσοτική ή ποιοτική διαφοροποίηση στους έμβιους πόρους των ποταμών και των λιμνών[16].

Πίνακας 5.8: Παραδείγματα βιολογικών πιέσεων και των επιδράσεων τους[16].

Activity or Driving force	Pressure	Possible change in state or impact
Fisheries	Fishing	Reduced fish fauna, especially on migratory and amphibiotic fish
	Fish stocking	Genetic contamination of wild populations
Introduction of alien species	Competition with indigenous species	Substitution of populations, destruction of habitats, food competition

Πίνακας 5.9: Συγκεντρωτικός πίνακας με παραδείγματα πιέσεων και των επιδράσεων τους[16].

Δραστηριότητα ή Κινητήρια δύναμη	Μονοπάτι δημιουργίας πίεσης	Πιθανή αλλαγή στην κατάσταση ή επίπτωση
Διάχυτες πηγές		
Γεωργία	Απώλειες θρεπτικών από γεωργικές δραστηριότητες μέσω: <ul style="list-style-type: none"> • επιφανειακή απορροή • διάβρωση εδάφους • τεχνητή αποστράγγιση 	Αλλαγές/ Τροποποίηση οικοσυστήματος λόγω των θρεπτικών

Κεφάλαιο 5 – Περιβαλλοντικές Πιέσεις στην Περιοχής Μελέτης

	<ul style="list-style-type: none"> • εκχύλισης γεωργικών εδαφών (π.χ. πηγές, υπόγειο νερό) 	
	Απώλειες φυτοφαρμάκων μέσω των μονοπατιών που αναφέρονται παραπάνω	Τοξικότητα, μόλυνση πόσιμου νερού
	Απώλεια ιζήματος από την παρόχθια διάβρωση, την διάβρωση του εδάφους και του πυθμένα ποταμών	Εξομάλυνση του πυθμένα, αλλαγή της ποικιλίας ασπόνδυλων
Βιομηχανικές εκφορτίσεις στην ατμόσφαιρα	Αποθέσεις αζώτου και φωσφόρου	Οξίνιση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτινων σωμάτων. Ευτροφισμός
Μεταφορικά μέσα	Χυμένες ποσότητες ρυπαντών	Εκτενής μόλυνση των υδάτινων σωμάτων
	Χρήση αλατιού για λιώσιμο του πάγου	Μεγάλη αύξηση της συγκέντρωσης των χλωριούχων
	Καυσάερια μηχανής	Όξινη βροχή και ατμοσφαιρική ρύπανση
<u>Σημειακές πηγές</u>		
Βιομηχανία (IPPC and non-IPPC)	Διάθεση εκροών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά	Απευθείας επιπτώσεις των τοξικών ουσιών: αύξηση των αιωρούμενων στερεών, η οργανική ύλη αλλάζει τα επίπεδα οξυγόνου, τα θρεπτικά τροποποιούν το οικοσύστημα
Αστικές δραστηριότητες	Διάθεση εκροών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά	Όμοια με παραπάνω
X.Y.T.A.	Ροή χημικών μέσω διήθησης	Όμοια με παραπάνω
Θάνατος και ταφή ζώων	Μόλυνση λόγω διήθησης	Όμοια με παραπάνω
Προηγούμενη χρήση γης	Μολυσμένο έδαφος	Ποικίλα
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	Επιστροφή του νερού ψύξης στα επιφανειακά νερά αλλάζει τη θερμοκρασία τους	Μεγάλη αύξηση θερμοκρασίας, μείωση διαλυμένου οξυγόνου, αλλαγές στους ρυθμούς των βιογεωχημικών διαδικασιών
	Χρήση βιοκτόνων στα νερά ψύξης	Άμεσα τοξικά αποτελέσματα στην υδάτινη πανίδα.
Εκβάθυνση	Διάθεση ιζήματος	Εξομάλυνση του πυθμένα, αλλαγή του πληθυσμού των ασπόνδυλων
	Μετακίνηση υποστρώματος	Απώλεια οικοσυστημάτων
Εκτροφή ψαριών	Θρεπτικά, φάρμακα	θρεπτικά, ασθένειες, κτηνοτροφικά προϊόντα, αλλαγές στην τροφική αλυσίδα
<u>Ποσοτικές πιέσεις</u>		
Γεωργία και αλλαγή στις χρήσεις γης	Αλλαγή στη χρήση νερού λόγω βλάστησης	Αλλαγή της επαναφόρτισης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων
Άντληση για άρδευση, δημόσια και ιδιωτική κάλυψη	Μείωση στην ροή ή στο απόθεμα του υδροφορέα	Μείωση της διάλυσης των χημικών ουσιών. Μείωση αποθέματος. Μεταβολή στις οικολογικές συνθήκες και τις συνθήκες ροής. Εισροή ποσοτήτων αλατιού. Μεταβολή στα εξαρτημένα επίγεια οικοσυστήματα
Τεχνητή επαναφόρτιση	Αύξηση αποθέματος	Αύξηση εκροών, μόλυνση υπόγειων νερών

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

5.1.7 Ποικιλία-Διακύμανση στις πιέσεις και τις επιδράσεις

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

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

Η αναγνώριση αυτής της μεταβλητότητας οδηγεί σε δύο συμπεράσματα. Αρχικά, είναι ευκολότερο να δοθεί καθοδήγηση σχετικά με τον προσδιορισμό όλων των πιέσεων (π.χ. κύριες πιέσεις) σε σχέση με τον προσδιορισμό των σημαντικών πιέσεων (π.χ. εκείνες που μπορούν να έχουν μία επίπτωση πιθανή να προκαλέσει αποτυχία επίτευξης του στόχου). Αφετέρου, σε καταστάσεις όπου η μεταβλητότητα στις πιέσεις και τις επιπτώσεις τους θα μπορούσε να επιδράσει σε διαφορετικά μέρη ενός υδάτινου σώματος με διαφορετική κατάσταση, αυτό μπορεί να είναι κατάλληλο ώστε να επαναπροσδιοριστούν τα όρια των υδάτινων σωμάτων προκειμένου να αναπτυχθεί ένα πρακτικό πρόγραμμα μέτρων για κάθε ένα[16].

Πίνακας 5.10: Πιθανές επιπτώσεις ή αλλαγές στην κατάσταση των υδάτων που μπορεί να προσδιοριστούν από τα στοιχεία παρακολούθησης[16].

BIOLOGICAL QUALITY ELEMENTS	
macrophytes	composition abundance
phytoplankton	composition abundance biomass
planktonic blooms	frequency intensity
benthic invertebrates	composition abundance
fish	composition abundance age structure
eutrophication	chlorophyll concentration
HYDROMORPHOLOGICAL QUALITY ELEMENTS	
hydrological regime	quantity and dynamics of water flow connection to groundwater bodies residence time
tidal regime	freshwater flow direction of dominant currents wave exposure
river continuity	
morphology	depth and width variation quantity, structure and substrate of the bed structure of the riparian zone, lake shore or intertidal zone
CHEMICAL AND PHYSICO-CHEMICAL QUALITY ELEMENTS	
transparency	concentration of total suspended solids turbidity Secchi disc transparency (m)
thermal conditions	temperature (°C)
oxygenation conditions	concentration
conductivity	conductance converted to concentration of total dissolved solids
salinity	concentration
nutrient status	concentration of nitrogen and phosphorus, loads in view of sea protection

5.2 Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Η οδηγία πλαίσιο για το νερό απαιτεί τη συλλογή και διατήρηση πληροφοριών για τον τύπο και το μέγεθος των σημαντικών ανθρωπογενών πιέσεων, και υποδεικνύει μία ευρεία κατηγοριοποίηση των πιέσεων αυτών σε:

- Σημειακές πηγές ρύπανσης
- Διάχυτες πηγές ρύπανσης
- Αποτελέσματα της τροποποίησης του καθεστώτος ροής μέσω αφαίρεσης ή ρύθμισης υδάτων και,
- Μορφολογικές αλλαγές-αλλοιώσεις.

Στην περίπτωση των επιφανειακών υδάτων, το WFD αναγνωρίζει αυτή τη πιθανότητα, απαιτώντας να προσδιοριστούν μόνο οι σημαντικές πιέσεις. Μέσα από αυτό το κείμενο μια πίεση ερμηνεύεται ως σημαντική όταν μπορεί να προκαλέσει μια επίπτωση που είναι πιθανό να οδηγήσει στην αποτυχία του στόχου.

Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που δέχεται η λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη προέρχονται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες στον τομέα της γεωργίας και της κτηνοτροφίας. Στην περιοχή μελέτης δεν λειτουργούν μεγάλες βιομηχανίες ή βιοτεχνίες που να προκαλούν τυχόν ρύπανση στο περιβάλλον [11].

Συνολικά οι σημαντικές περιβαλλοντικές πιέσεις που δέχεται ο ποταμός Κοιλιάρης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Τις σημειακές πηγές ρύπανσης
- Τις μη-σημειακές (διάχυτες) πηγές ρύπανσης.
- Αντλήσεις για υδρευση και άρδευση.

Οι ποσοτικές, οι υδρομορφολογικές και οι βιολογικές πιέσεις δεν θεωρούνται σημαντικές και δεν λαμβάνονται υπόψη.

Οι σημειακές πηγές που φορτίζουν τα επιφανειακά ύδατα της περιοχής προέρχονται από τους οικισμούς και τα ελαιοτριβεία. Οι οικισμοί που

περιλαμβάνονται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη είναι μικρού ανθρωπίνου δυναμικού, παρόλαυτα αποτελούν πηγή ρύπανσης κυρίως για το λόγο ότι δεν έχουν ακόμα ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων [11].

Τα ελαιοτριβεία παρόλο που έχουν εποχιακή λειτουργία αποτελούν πηγή ρύπανσης, διότι στην πλειοψηφία τους δεν κατέχουν σύστημα διαχείρισης αποβλήτων και συνήθως γίνεται η απόρριψη των λυμάτων στον ποταμό Κοιλιάρη.

Στις μη σημειακές πηγές ρύπανσης περιλαμβάνονται όλες οι γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, καθώς και τα φορτία που προέρχονται από την υγρή και ξηρή εναπόθεση. Τα φορτία που προέρχονται από την υγρή και ξηρή εναπόθεση δεν είναι τόσο σημαντικά, σε αντίθεση με τα φορτία από την κτηνοτροφία και την γεωργία, τα οποία συμβάλλουν σημαντικά στην ρύπανση των επιφανειακών υδάτων.

5.2.1 Σημειακά φορτία που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Στην ευρύτερη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη δεν υπάρχουν μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν τυχόν σημαντική ρύπανση στην ατμόσφαιρα ή στα ύδατα της περιοχής. Οι σημειακές πηγές που φορτίζουν την περιοχή είναι μικρές βιοτεχνίες για την παραγωγή ελαιολάδου και μικροί οικισμοί που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης [11].

Συνολικά στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη υπάρχουν 12 ελαιοτριβεία που λειτουργούν και 5 τα οποία έκλεισαν. Από τα 12 ελαιοτριβεία τα 4 είναι στην κοινότητα Κεραμιών (τα τρία από τα τέσσερα είναι φυγοκεντρικά), τα 3 στην κοινότητα Καλυβών (φυγοκεντρικά), τα 2 στην κοινότητα του Νιο-Χωριού (φυγοκεντρικά) και τέλος 3 στην κοινότητα Παιδοχωρίου (φυγοκεντρικά). Τα ελαιοτριβεία διοχετεύουν τα αποβλητά τους είτε κατευθείαν στους πλέον

κοντινούς χειμάρρους είτε στο αποχετευτικό δίκτυο του αντίστοιχου οικισμού το οποίο τελικά καταλήγει επίσης σε κάποιο χείμαρρο[11].

Η προσπάθεια για την κατασκευή ενός ολοκληρωμένου δικτύου αποχέτευσης δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Αυτό έχει σαν συνέπεια ένα μεγάλο μέρος των οικισμών να έχει εγκαταστήσει στεγανούς βόθρους, αλλά παρόλ' αυτά ακόμα και σήμερα μια μεγάλη πλειοψηφία των κατοικιών που βρίσκονται στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη διαθέτουν απορροφητικούς βόθρους. Γι' αυτό ακριβώς το λόγο θεωρήθηκε σωστό να εξεταστούν όλες οι πόλεις και οικισμοί κάτω από τις ίδιες συνθήκες δηλαδή την ύπαρξη απορροφητικών βόθρων [11].

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι ο όγκος των παραγόμενων αποβλήτων είναι εποχιακής φύσεως και μικρός σε σύγκριση με εκείνο των αστικών λυμάτων, αλλά και με αυτά του κτηνοτροφικού χώρου, όπως π.χ. τα υγρά απόβλητα, που παράγονται από τα χοιροστάσια, αλλά σημαντικά μεγαλύτερου ρυπαντικού φορτίου. Τα απόβλητα των ελαιουργείων συγκαταλέγονται λοιπόν στα κατ' εξοχήν βεβαρημένα από πλευράς ρυπαντικού οργανικού φορτίου γεωργο-βιομηχανικά απόβλητα. Τονίζεται ότι τα 50 m³ υγρών αποβλήτων ελαιολιβερίου μπορούν να συγκριθούν με οικιακά λύματα 30.000 κατοίκων (Νταλής, 1988).

5.2.2 Μη σημειακά φορτία που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Τα μη σημειακά φορτία για την λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη προέρχονται από την γεωργία, την κτηνοτροφία και τέλος από την ατμοσφαιρική εναπόθεση.

- Γεωργία: Η γεωργία έχει σημαντικές, και σε πολλές περιοχές τις σημαντικότερες, επιπτώσεις στα ύδατα του ποταμού Κοιλιάρη. Τα βασικά είδη καλλιέργειας στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη είναι: ελιάς, εσπεριδοειδή, αμπέλια, λαχανόκηποι. Οι ανάγκες για εντατικές καλλιέργειες

οδήγησαν στην ανάπτυξη και παραγωγή πληθώρας λιπασμάτων. Τα σημαντικότερα είδη λιπασμάτων είναι τα ανόργανα, τα οργανικά, τα βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά λιπάσματα.

- Κτηνοτροφία: Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι βασικές μορφές κτηνοτροφίας που εμφανίζονται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη είναι κυρίως η ελεύθερη βόσκηση αιγοπροβάτων, η εκτροφή πουλερικών και η κουνελοτροφία.
- Ατμοσφαιρική εναπόθεση: Από την βιβλιογραφία για την περιοχή της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη είχαν εξαχθεί ορισμένα συμπεράσματα για τα φορτία αζώτου και φωσφόρου από τη υγρή και ξηρή εναπόθεση.

5.2.3 Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στις επιφανειακές υπολεκάνες

ο 1^η υπολεκάνη

Πιέσεις από σημειακές πηγές ρύπανσης δεν ασκούνται σε αυτήν την υπολεκάνη.

Μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν σε μικρό ποσοστό η υγρή και ξηρή εναπόθεση και η κτηνοτροφία.

ο 2^η υπολεκάνη

Σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν τα απόβλητα των 5 ελαιοτριβείων, 3 στην κοινότητα Καλυβών (φυγοκεντρικά) και 2 στην κοινότητα του Νιο-Χωριού (φυγοκεντρικά) και οι βόθροι των οικισμών.

Μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν κυρίως η γεωργία και σε μικρό ποσοστό η κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

Σε μεγαλύτερες εκτάσεις στις πεδινές κοινότητες βρίσκονται τα εσπεριδοειδή όπως και τα αμπέλια. Στη λίμνη, επειδή είναι σε χαμηλό υψόμετρο αλλά κυρίως επειδή χρησιμοποιείται για αρδευτικούς σκοπούς, συναντά κανείς πολλά οπωροφόρα δέντρα, όπως πορτοκαλιές, λεμονιές και μανταρινιές.

Επίσης υπάρχουν αρκετές καλλιέργειες από αμπέλια, ελιές και είδη κηπευτικής.[25].

ο 3^η υπολεκάνη

Σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν τα απόβλητα των 4 ελαιοτριβείων στην κοινότητα Κεραμιών (τα τρία από τα τέσσερα είναι φυγοκεντρικά) και οι βόθροι των οικισμών.

Μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν η γεωργία, η κτηνοτροφία και σε μικρό ποσοστό η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

ο 4^η υπολεκάνη

Σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν τα απόβλητα των 3 ελαιοτριβείων στην κοινότητα Παιδοχωρίου (φυγοκεντρικά) και οι βόθροι των οικισμών.

Μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν κυρίως η γεωργία, η κτηνοτροφία και σε μικρό ποσοστό η υγρή και ξηρή εναπόθεση. Στις ορεινές κοινότητες η καλλιέργεια ελαιοδέντρων αποτελεί την πρωτεύουσα χρήση της γεωργική γης.

ο 5^η υπολεκάνη

Σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν οι βόθροι των οικισμών.

Μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελούν η κτηνοτροφία και σε μικρό ποσοστό η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

Πίνακας 5.11: Περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται σε κάθε υπολεκάνη.

Υπολεκάνες Πηγές Ρύπανσης		1η	2η	3η	4η	5η
Σημειακές	Βόθροι		√	√	√	√
	Ελαιοτριβεία		√	√	√	
Μη σημειακές	Γεωργία		√	√	√	
	Κτηνοτροφία	√	√	√	√	√
	Ατμοσφαιρική Εναπόθεση	√	√	√	√	√

5.3 Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στα υπόγεια ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Οι πιέσεις που προσδιορίζονται στην οδηγία (παράρτημα II, υποενότητα 2.1) για τα υπόγεια ύδατα αντιστοιχούν στις πρώτες τρεις κατηγορίες που προσδιορίζονται για τα επιφανειακά υδάτινα σώματα, δηλαδή:

- Σημειακές πηγές ρύπανσης
- Διάχυτες πηγές ρύπανσης και
- Αλλαγές στην στάθμη ύδατος και στην ροή που προκαλείται από την αφαίρεση ή την επαναφόρτιση.

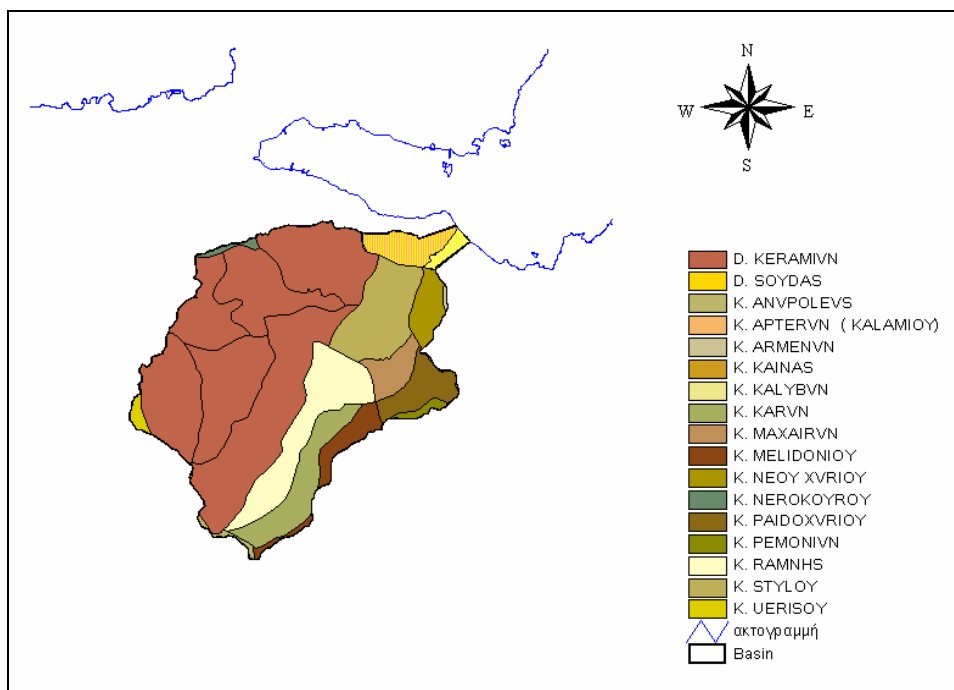
Τα υπόγεια ύδατα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ρυπαίνονται με διάφορους τρόπους. Οι πιέσεις που ασκούνται λοιπόν στα υπόγεια ύδατα είναι ανάλογες με αυτές που ασκούνται στα επιφανειακά. Έτσι, τα φορτία από την κτηνοτροφία και την γεωργία συμβάλλουν σημαντικά στην ρύπανση των υπογείων υδάτων. Υπάρχει έκπλυση των υπερλιπασμένων εδαφών καθώς και των εδαφών που χρησιμοποιούνται στην κτηνοτροφία με αποτέλεσμα τα φορτία αζώτου και φωσφόρου να διεισδύουν στα υπόγεια ύδατα προκαλώντας συχνά ρύπανση και γενικά επιδείνωση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων. Σε μικρότερο βαθμό συμβάλλουν και τα φορτία από την υγρή και ξηρή εναπόθεση. Τέλος, συμβάλλουν και τα φορτία που προέρχονται από τους οικισμούς, τα ελαιοτριβεία και τον ΧΥΤΑ επιβαρύνοντας με την σειρά τους με τα απόβλητά τους και τις εισροές ουσιών στα υπόγεια ύδατα.

5.4 Υπολογισμός ρυπαντικών φορτίων για κάθε υπολεκάνη στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Από προηγούμενη μελέτη υπάρχουν στοιχεία σχετικά με τα φορτία αζώτου και φωσφόρου που καταλήγουν στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Υπάρχουν πίνακες με δεδομένα (Παράρτημα II) για τα φορτία αζώτου

και φωσφόρου που προέρχονται τόσο από τις σημειακές πηγές ρύπανσης (οικισμοί, ελαιοτριβεία), όσο και από τις μη σημειακές (γεωργία, κτηνοτροφία, υγρή και ξηρή εναπόθεση) για τις κοινότητες που υπάγονται στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Για τον υπολογισμό των συνολικών ρυπαντικών φορτίων χρειάζεται να υπολογιστεί αρχικά το ποσοστό κάθε κοινότητας συμμετέχει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ώστε να υπολογιστούν τα φορτία για αυτή την έκταση. Με τη βοήθεια του G.I.S. προκύπτει ο Χάρτης 5.1 στον οποίο φαίνονται οι κοινότητες που ανήκουν στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη και ο Πίνακας 5.12 στον οποίο φαίνεται το ποσοστό κάθε κοινότητας που βρίσκεται εντός της λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.



Χάρτης 5.1: Οι κοινότητες που ανήκουν στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Πίνακας 5.12: Ποσοστό κάθε κοινότητας που βρίσκεται εντός της λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	Ποσοστό(%)
ΑΡΜΕΝΩΝ	4,2
ΚΑΛΑΜΙΟΥ	57,6
ΚΑΛΥΒΩΝ	13,2
ΚΑΡΩΝ	100

ΚΕΡΑΜΙΩΝ	84,3
ΜΑΧΑΙΡΩΝ	100
ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ	47,6
ΝΕΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	60,5
ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ	100
ΠΕΜΟΝΙΩΝ	9
ΡΑΜΝΗΣ	100
ΣΤΥΛΟΣ	100

Με βάση τους πίνακες του παραρτήματος και τον πίνακα 5.10 μπορούν να υπολογιστούν τα φορτία αζώτου και φωσφόρου που προέρχονται τόσο από τους οικισμούς (πίνακας 5.13), τα ελαιοτριβεία (πίνακας 5.14), την γεωργία (πίνακας 5.15), την κτηνοτροφία (πίνακας 5.16) και την υγρή και ξηρή εναπόθεση (πίνακας 5.17) για κάθε κοινότητα καθώς και τα συνολικά ρυπαντικά φορτία για κάθε υπολεκάνη. (πίνακας 5.18)

Πίνακας 5.13: Ρυπαντικά φορτία από τα αστικά απόβλητα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	N (tn/yr)	P (tn/yr)
ΑΡΜΕΝΩΝ	0,06	0,01
ΚΑΛΑΜΙΟΥ	0,70	0,14
ΚΑΛΥΒΩΝ	0,61	0,12
ΚΑΡΩΝ	0,19	0,04
ΚΕΡΑΜΙΩΝ	4,70	0,94
ΜΑΧΑΙΡΩΝ	0,29	0,06
ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ	0,24	0,05
ΝΕΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	1,34	0,27
ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ	0,41	0,08
ΠΕΜΟΝΙΩΝ	0,05	0,01
ΡΑΜΝΗΣ	0,43	0,09
ΣΤΥΛΟΣ	1,11	0,22
sum:	10,14	2,03

Πίνακας 5.14: Ρυπαντικά φορτία ελαιοτριβείων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Ρυπαντικά φορτία (tn / έτος)	Κεραμείων	Κεραμείων	Καλυβών	Νιο Χωριό	Παιδοχώριου	SUM (tn/yr)
Ολικό Αζωτο	3,4	1,0	4,6	2,7	4,1	15,9
Ολικός Φώσφορος	2,4	0,8	3,2	1,9	2,9	11,1

Πίνακας 5.15: Ρυπαντικά φορτία από την γεωργία στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	N (tn/yr)	P (tn/yr)
ΑΡΜΕΝΩΝ	0,5	0,4
ΚΑΛΑΜΙΟΥ	1,8	1,3
ΚΑΛΥΒΩΝ	2,5	1,8
ΚΑΡΩΝ	1,5	1,3
ΚΕΡΑΜΙΩΝ	73,8	57,8
ΜΑΧΑΙΡΩΝ	5,5	4,5
ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ	2,5	2,5
ΝΕΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	9,0	5,8
ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ	5,1	3,5
ΠΕΜΟΝΙΩΝ	0,5	0,3
ΡΑΜΝΗΣ	3,1	2,2
ΣΤΥΛΟΣ	19,4	13,9
sum:	125,0	95,1

Πίνακας 5.16: Ρυπαντικά φορτία από την κτηνοτροφία στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	N (tn/yr)	P (tn/yr)
ΑΡΜΕΝΩΝ	0,7	0,2
ΚΑΛΑΜΙΟΥ	5,8	1,0
ΚΑΛΥΒΩΝ	3,4	0,9
ΚΑΡΩΝ	7,7	1,3
ΚΕΡΑΜΙΩΝ	182,0	29,3
ΜΑΧΑΙΡΩΝ	1,1	0,2
ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ	8,4	1,3
ΝΕΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	2,6	0,6
ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ	6,4	1,5
ΠΕΜΟΝΙΩΝ	0,8	0,1
ΡΑΜΝΗΣ	32,1	5,3
ΣΤΥΛΟΣ	38,6	8,7
sum:	289,6	50,4

Πίνακας 5.17: Ρυπαντικά φορτία από την υγρή και ξηρή εναπόθεση στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΥΓΡΗ ΕΝ. N(tn/yr)	ΥΓΡΗ ΕΝ. P(tn/yr)	ΞΗΡΗ ΕΝ. N(tn/yr)	ΞΗΡΗ ΕΝ. P(tn/yr)
ΑΡΜΕΝΩΝ	0,04	0,00	0,02	0,00
ΚΑΛΑΜΙΟΥ	0,90	0,01	0,53	0,01
ΚΑΛΥΒΩΝ	0,04	0,00	0,02	0,00
ΚΑΡΩΝ	2,33	0,02	1,37	0,03

ΚΕΡΑΜΙΩΝ	21,00	0,18	12,34	0,29
ΜΑΧΑΙΡΩΝ	1,01	0,01	0,59	0,01
ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ	1,11	0,01	0,65	0,02
ΝΕΟΥ ΧΩΡΙΟΥ	1,01	0,01	0,59	0,01
ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ	1,40	0,01	0,82	0,02
ΠΕΜΟΝΙΩΝ	0,22	0,00	0,13	0,00
ΡΑΜΝΗΣ	3,70	0,03	2,17	0,05
ΣΤΥΛΟΣ	3,12	0,03	1,84	0,04
sum:	35,86	0,30	21,08	0,50

Με βάση αυτούς τους πίνακες αλλά και τον χάρτη 4.4 στον οποίο φαίνεται ο διαχωρισμός στις πέντε υπολεκάνες, υπολογίστηκαν τα φορτία αζώτου και φωσφόρου για την κάθε υπολεκάνη ξεχωριστά.

Βρέθηκε λοιπόν ποια κοινότητα ή τι ποσοστό της έκτασης κάθε κοινότητας υπάγεται σε ποια υπολεκάνη. Έτσι προέκυψαν τα παρακάτω:

- ο 1^η υπολεκάνη: Κ. Κεραμιών (1/6 της έκτασης που συμμετέχει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη), Κ. Ραμνής (1/2 της συνολικής έκτασης), Κ. Καρών (2/3 της συνολικής έκτασης), Κ. Μελιδονίου (1/3 της έκτασης που συμμετέχει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη)
- ο 2^η υπολεκάνη: Κ. Απτέρων, Κ. Καλύβων, Κ. Νιο Χωριού, Κ. Στύλου, Κ. Αρμένων, Κ. Μαχαιρών
- ο 3^η υπολεκάνη: Κ. Κεραμιών (3/6 της έκτασης που συμμετέχει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη)
- ο 4^η υπολεκάνη: Κ. Κεραμιών (2/6 της έκτασης που συμμετέχει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη)
- ο 5^η υπολεκάνη: Κ. Παιδοχωρίου, Κ. Πεμονιών, Κ. Ραμνής (1/2 της συνολικής έκτασης), Κ. Καρών (1/3 της συνολικής έκτασης), Κ. Μελιδονίου (2/3 της έκτασης που συμμετέχει στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη)

Πίνακας 5.18: Συνολικά ρυπαντικά φορτία για κάθε υπολεκάνη.

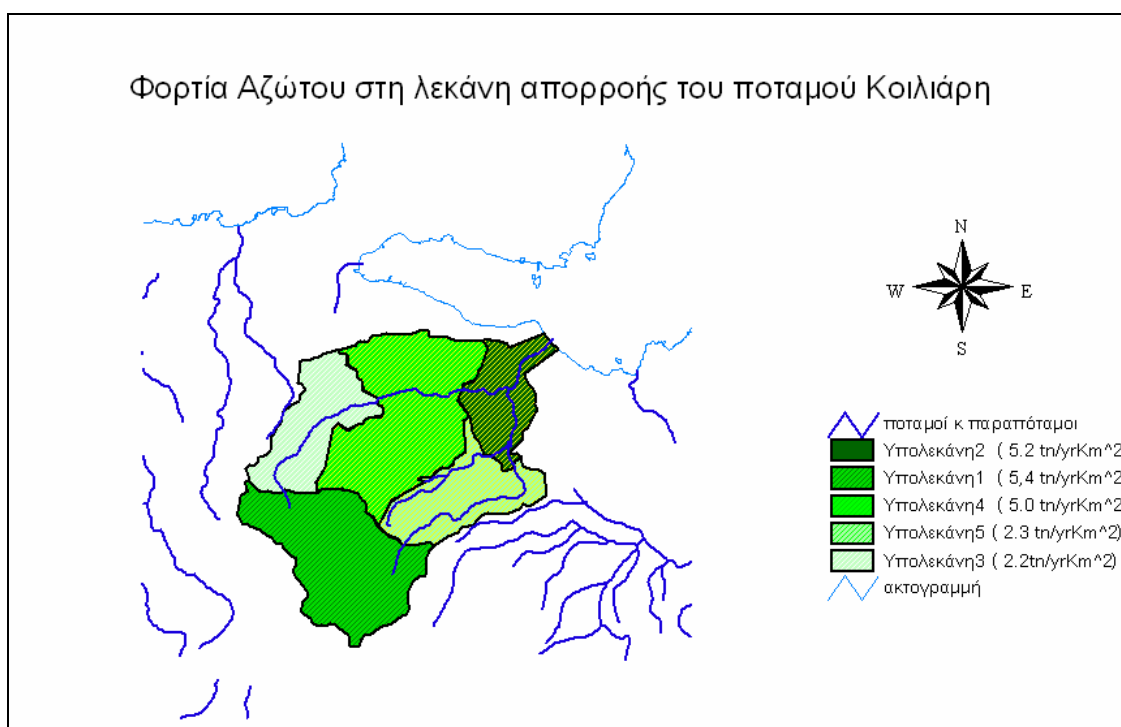
	N(tn/yr)	P(tn/yr)
1^η υπολεκάνη	140	21
2^η υπολεκάνη	112	45
3^η υπολεκάνη	83	50
4^η υπολεκάνη	123	30

5η υπολεκάνη	41	14
sum	498	159

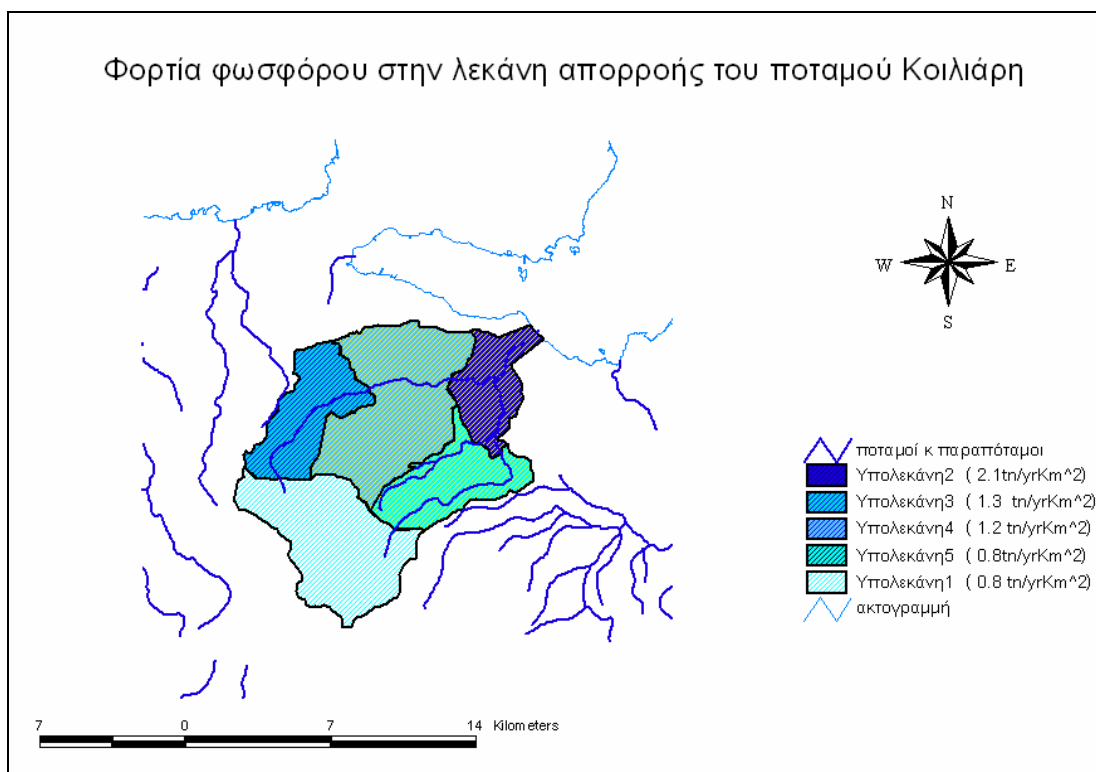
Πίνακας 5.19: Συνολικά ρυπαντικά φορτία για κάθε υπολεκάνη ανά μονάδα επιφάνειας.

	N(tn/yrKm ²)	P(tn/yrKm ²)
1η υπολεκάνη	5,5	0,8
2η υπολεκάνη	5,2	2,1
3η υπολεκάνη	2,2	1,4
4η υπολεκάνη	5,0	1,2
5η υπολεκάνη	2,3	0,8

Με τη βοήθεια του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) και του πίνακα 5.19 δημιουργήθηκαν οι χάρτες 5.2 και 5.3 στους οποίους φαίνονται αντίστοιχα τα ρυπαντικά φορτία αζώτου και φωσφόρου για κάθε υπολεκάνη.



Χάρτης 5.2: Συνολικά ρυπαντικά φορτία αζώτου για κάθε υπολεκάνη ανά μονάδα επιφάνειας.



Χάρτης 5.3: Συνολικά ρυπαντικά φορτία φωσφόρου για κάθε υπολεκάνη ανά μονάδα επιφάνειας

5.5 Ισοζύγιο Αζώτου και Φωσφόρου στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Εκτός από τις εισροές θρεπτικών που παρατέθηκαν παραπάνω υπάρχουν και στοιχεία σχετικά με τις εκροές, από προηγούμενη μελέτη. Οι εκροές προήλθαν από την παροχή σε μηνιαία βάση στον σταθμό παρακολούθησης του Αγίου Γεωργίου, όπως επίσης και οι τιμές των θρεπτικών προήλθαν από τον ίδιο σταθμό, μιας και διεξήχθησαν και χημικές αναλύσεις των υδάτων στην ίδια τοποθεσία. Στον πίνακα 5.20 εμφανίζονται οι τιμές των συγκεντρώσεων στις εκροές του ποταμού Κοιλιάρη. Μάλιστα έχει υπολογιστεί το ποσοστό του διαλυμένου ανόργανου αζώτου προς το ολικό άζωτο και φτάνει σε ποσοστό το 82%. Άρα το ολικό άζωτο από τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα ανέρχεται σε 118 tn/month.

Πίνακας 5.20: Τα συνολικά ετήσια φορτία DIP και DIN σε ετήσια βάση που εκρέουν από τη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη[17].

	DIN(mg/l)	DIP(mg/l)	Qποταμού (l/month)	DIN(tn/month)	DIP(tn/month)
Μαΐος 2004	0,74	0,01	15306058452	11,39	0,14
Ιούνιος 2004	0,03	0,01	2566073668	0,07	0,02
Ιούλιος 2004	1,52	0,01	1567491432	2,38	0,01
Αύγουστος 2004	1,04	0,01	4472202766	4,65	0,04
Σεπτέμβρης 2004	0,78	0,01	1172610648	0,92	0,01
Οκτώβρης 2004	1,08	0,01	7742508247	8,35	0,07
Νοέμβριος 2004	0,40	0,01	5029538639	2,02	0,05
Δεκέμβρης 2004	0,48	0,34	8320087134	3,95	2,82
Ιανουάριος 2005	0,85	0,01	14953386300	12,77	0,14
Φεβρουάριος 2005	0,85	0,01	20088000000	16,97	0,18
Μάρτιος 2005	0,85	0,01	25444800000	21,63	0,23
Απρίλιος 2005	0,84	0,01	13392000000	11,25	0,12
SUM	9,5	0,4	120055000000	96,4	3,8

Πίνακας 5.21: Ρυπαντικά φορτία από σημειακές και μη σημειακές πηγές στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη και ποσοστά με τα οποία συμβάλουν.

ΕΙΣΡΟΕΣ	N(tn/year)	P(tn/year)	%N	%P
ΓΕΩΡΓΙΑ	125	95	25	60
ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ	290	50	58	32
ΟΙΚΙΣΜΟΙ	10	2	2	1
ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ	16	11	3	7
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ	57	1	11	0
SUM	498	160	100	100

Από το παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό σε άζωτο προέρχεται από την κτηνοτροφία με ποσοστό περίπου 58% και ακολουθεί η γεωργία με ποσοστό περίπου 25%. Τα φορτία αζώτου από τις υπόλοιπες πηγές είναι σχεδόν αμελητέα.

Αντίθετα στον φώσφορο η μεγαλύτερη συνεισφορά προέρχεται από την γεωργία με ποσοστό 60% και μετά από την κτηνοτροφία με ποσοστό 32%. Και σ' αυτή την περίπτωση τα φορτία φωσφόρου από τις υπόλοιπες πηγές είναι σχεδόν αμελητέα.

Πίνακας 5.22: Ισοζύγιο θρεπτικών στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΕΙΣΡΟΕΣ	N(tn/year)	P(tn/year)
ΓΕΩΡΓΙΑ	125	95
ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ	290	50
ΟΙΚΙΣΜΟΙ	10	2
ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ	16	11
ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ	57	1
SUM	498	160
ΕΚΡΟΕΣ		
ΚΟΙΛΙΑΡΗΣ	118	4

Ο πίνακας 5.22 παρουσιάζει το ισοζύγιο των θρεπτικών. Όπως φαίνεται οι εισροές σε άζωτο ανέρχονται σε 498 tn/year, ενώ οι εκροές σε 118 tn/year. Αντίστοιχα στον φώσφορο οι εισροές ανέρχονται σε 160 tn/year, ενώ οι εκροές σε 4 tn/year.

Δηλαδή παρατηρείται ότι μικρό ποσοστό των ρυπαντικών φορτίων αζώτου και φωσφόρου εκρέει μέσω του ποταμού Κοιλιάρη από την λεκάνη απορροής του. Συνολικά, η εκροή αποτελεί το 24% των εισροών (γεωργία, κτηνοτροφία, ατμοσφαιρική εναπόθεση, αστικά απόβλητα, απόβλητα ελαιοτριβείων) σε άζωτο και το 2,4% σε φώσφορο.

Επιπλέον, οι αντιδράσεις απονιτροποίησης και πρόσληψης από τα φυτά συντελούν σε μεγάλο βαθμό στην μείωση των εκροών αζώτου από την λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Ομοίως, οι αντιδράσεις προσρόφησης και πρόσληψης από τα φυτά συντελούν σε μεγάλο βαθμό στην μείωση των εκροών φωσφόρου από την λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

5.6 Επιπτώσεις των περιβαλλοντικών πιέσεων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Είναι φανερό ότι τόσο τα υπόγεια όσο και τα επιφανειακά νερά είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Τα επιφανειακά νερά κατά τη διαδρομή τους μέσα από

υδροπερατά πετρώματα τροφοδοτούν τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες και αντίστροφα τα υπόγεια νερά έρχονται στην επιφάνεια μέσω των πηγών και δημιουργούν επιφανειακά ποτάμια ή ρέματα. Οπότε, πιέσεις που ασκούνται στα επιφανειακά ύδατα θα έχουν επιπτώσεις και στα υπόγεια ύδατα και το αντίστροφο.

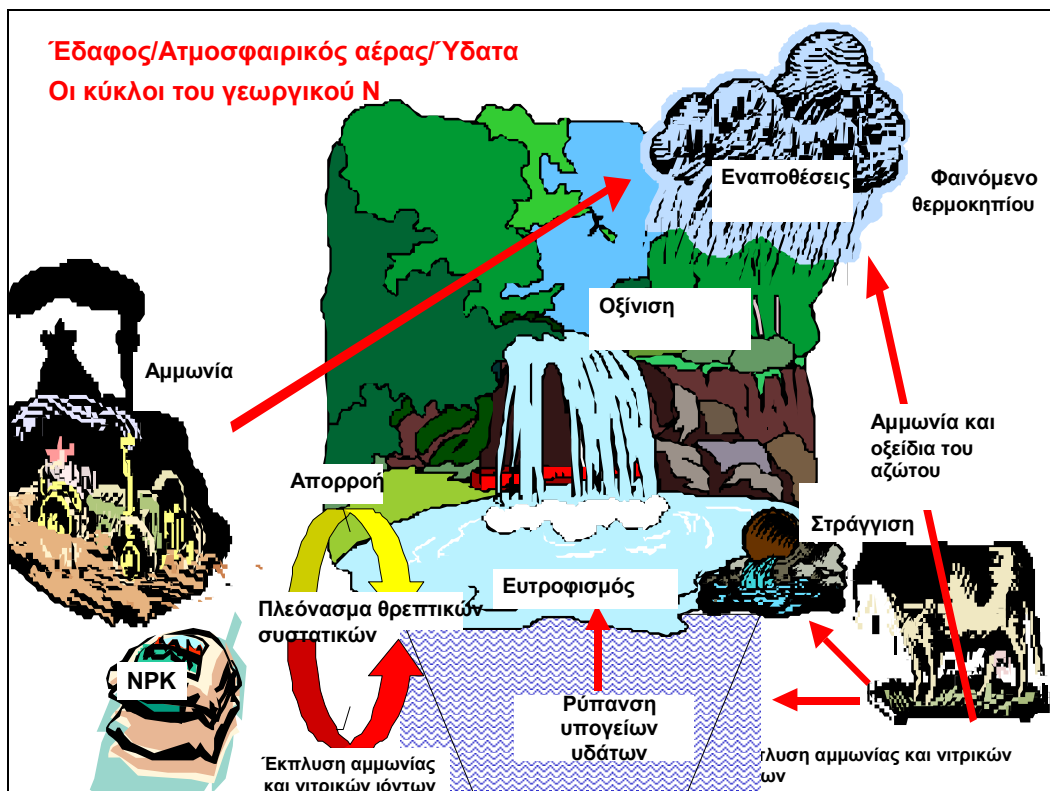
➤ Ενδεχόμενες επιπτώσεις από διάχυτες πηγές ρύπανσης:

Η γεωργία και η κτηνοτροφία έχουν αλλάξει σημαντικά με την πάροδο του χρόνου, λύνοντας πολλά προβλήματα και δημιουργώντας, όμως, άλλα. Οι αλλαγές που έφερε η μαζική χρήση των λιπασμάτων, των γεωργικών μηχανημάτων, των νέων αρδευτικών συστημάτων καθώς και η εγκατάλειψη παραδοσιακών τρόπων καλλιέργειας και εκτροφής των ζώων, έδωσαν νέα ώθηση στη γεωργία, η οποία αύξησε μεν το γεωργικό εισόδημα, αλλά παράλληλα δημιούργησε προβλήματα τόσο στην αγροτική εκμετάλλευση, όσο και στο ευρύτερο περιβάλλον της.

Οι εντατικές καλλιέργειες συμβάλλουν στην επιβάρυνση των νερών με φυτοφάρμακα και λιπάσματα, που καταλήγουν στους υδάτινους αποδέκτες κυρίως κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης με τους παρακάτω τρόπους:

- τη μεταφορά φερτών υλών μέσω της επιφανειακής απορροής,
- τη μεταφορά αδιάλυτων προσροφημένων ρύπων μέσω της μεταφοράς φερτών υλών.
- τη μεταφορά διαλυμένων ρύπων μέσω της επιφανειακής απορροής.
- τη μεταφορά διαλυμένων ρύπων μέσω της στράγγισης προς τον υπόγειο ορίζοντα.

Το ακόλουθο σχήμα συνοψίζει όλες τις "οδούς" απώλειας αζώτου προς το υδάτινο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένου του κύκλου "Έδαφος/Ατμοσφαιρικός αέρας/Έδαφος και ύδατα":



Σχήμα 5.4:Γεωργικής προελεύσεως ανταλλαγές αζώτου ατμοσφαιρικού αέρα/ εδάφους/ υδάτων και ενδεχόμενες επιπτώσεις[18].

Μέρος των εν λόγω απωλειών αζώτου (50-80%) ανακυκλώνεται στα ύδατα και στο έδαφος, προκαλώντας εμπλουτισμό των υπογείων υδάτων, ευτροφισμό των επιφανειακών υδάτων, σε συνδυασμό με τον φωσφόρο, και συμβάλλει στις προκαλούμενες από τις "όξιμες βροχές" φθορές στη χερσαία χλωρίδα και στο έδαφος· ένα άλλο μέρος, μέχρι ποσοστού 20-50%, "απονιτρώνεται" σε αδρανή αέρια αζώτου (και N_2O , με συμβολή στη πρόκληση του φαινομένου του θερμοκηπίου), από βακτηρίδια του εδάφους και των ιζημάτων, ή από φυσική χημική αναγωγή, σε ορισμένους τύπους εδάφους και υπογείων υδάτων.

Τα ανόργανα λιπάσματα μεταφέρουν απευθείας αμμώνιο και νιτρικά ιόντα στα υπόγεια ύδατα μέσω της έκπλυσης, και στα επιφανειακά ύδατα μέσω απορροής και υπόγειας "διήθησης". Η έκταση των διεργασιών αυτών εξαρτάται από τις συνθήκες του εδάφους και την στιγμή της διασποράς.

Το οργανικό άζωτο (στην κοπριά) χρησιμοποιεί τις ίδιες "οδούς", πέραν των πρόσθετων απωλειών προς την ατμόσφαιρα υπό μορφήν αμμωνίας (εξάτμιση) και N_2O (ατελής απονίτρωση). Οι ποσότητες αυτές κυμαίνονται σε ποσοστό 10% έως 30% του αρχικού N που απεκκρίνεται από τα ζώα και επανεναποτίθενται στο έδαφος και στα υδάτινα συστήματα μέσω της βροχής (υγρή εναπόθεση) ή απευθείας (ξηρά ατμοσφαιρική εναπόθεση)[18].

➤ Ενδεχόμενες επιπτώσεις από αστικά λύματα:

Βασικό χαρακτηριστικό του καθεστώτος διαχείρισης των υγρών αποβλήτων των οικισμών της μελετούμενης περιοχής είναι η απουσία ολοκληρωμένου δικτύου αποχέτευσης. Αποτέλεσμα της παραπάνω κατάστασης είναι η διάθεση των αστικών λυμάτων σε βόθρους, που δεν πληρούν καμία προδιαγραφή σηπτικότητας, η παράνομη σύνδεση αποχετεύσεων στο δίκτυο ομβρίων (όπου αυτό υπάρχει) και η σημειακή διάθεση - μέσω των υφιστάμενων δικτύων αποχέτευσης - ανεπεξέργαστων υγρών αποβλήτων στο υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης απορροής.

Τα προβλήματα που δημιουργεί το παραπάνω καθεστώς διάθεσης των αποβλήτων στο έδαφος και σε χείμαρρους σχετίζονται με τις συνθήκες υγιεινής (δυσσομία, ανάπτυξη μικροβιακών πληθυσμών) και την τροφοδότηση των επιφανειακών και υπόγειων νερών με οργανικό ρυπαντικό φορτίο, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση κυρίως των συγκεντρώσεων των ενώσεων του αζώτου και του φωσφόρου, οι οποίες προέρχονται από την αποδόμηση των οργανικών ενώσεων.

➤ Ενδεχόμενες επιπτώσεις από ελαιοτριβεία:

Τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων χαρακτηρίζονται από σκούρο χρώμα, σχεδόν μαύρο, είναι θολά, με ιδιάζουσα οσμή, όξινα (pH 4,5 – 5,5) και υψηλού ρυπαντικού φορτίου. Περιέχουν υψηλό ποσοστό νερού και μεγάλο αριθμό διαλυμένων και αιωρούμενων συστατικών. Είναι πλούσια σε οργανικά υλικά, μεταξύ των οποίων είναι και οι φαινόλες, οι οποίες χαρακτηρίζονται σαν δύσκολα

βιοαποδομήσιμες με ήπια τοξική δράση. Επιδρούν τόσο στα επιφανειακά όσο και στα υπόγεια με τους εξής τρόπους:

- Απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ύδατα με μεταβολή (υποβάθμιση) της ποιότητας τους.
- Εισροή υγρών αποβλήτων σε υπόγεια νερά με μεταβολή (υποβάθμιση) της ποιότητας τους.
- Αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και την ποσότητα απόπλυσης του εδάφους.
- Αλλαγή στην ποσότητα των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων δι' απευθείας απόληψης αυτού.
- Σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά τα αλλά διαθέσιμο για το κοινό (ύδρευση – άρδευση)[19].

5.7 Κατάσταση των Επιφανειακών Υδάτων και Υπόγειων Υδάτων

➤ Ποιότητα υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη

Τα μοναδικά δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με την ποιότητα ύδατος εντός του ποταμού προέρχονται από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν από το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ) και μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν από το εργαστήριο Υδρογεωχημικής Μηχανικής και Αποκατάστασης Εδαφών του Πολυτεχνείου Κρήτης και παρατίθενται σε πίνακες παρακάτω.

Πίνακας 5.23: Χημικές αναλύσεις των υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη

ημερομηνία	καλοκαίρι 2000	χειμώνας 2000	άνοιξη 2001
PH	8,05	7,83	8,97
Αγωγιμότητα	280	213	228
DO(mg/l)	8,5	11,6	13,4
Θερμοκρασία	17,5	12,2	11,9
HCO ₃ meq/l	3,19	1,821	1,497
HCO ₃ mg/l	194,6	111,1	91,3

CO3 meq/l	0	0	0.474
Ca mg/l	44,5	35,6	39,7
Mg mg/l	9,4	3,4	4,5
NO2 mg/l	0,015	0,009	0,008
NO3 mg/l	3,64	2,31	2,26
NH4 mg/l	0,31	0,022	0,013
PO4 mg/l	0,46	0,1	0,03
Cl mg/l	32,1	7	6,9
total P mg/l	0,155	0,034	0,037
K mg/l	1,3	0,6	1,1
SO4 mg/l	11,5	4	4,7
SiO2 mg/l	3,3	0,6	2,2
Na mg/l	19,3	3,5	4,6

Πίνακας 5.24: Χημικές αναλύσεις των υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη

	Μέση Τιμή	Ελάχιστο	Μέγιστο	MEDIAN	STDEV
Ph=-log[H ⁺]	8,28	7,83	8,97	8,05	0,6
Αγωγιμότητα	240	213	280	228	35
DO(mg/l)	11,2	8,5	13,4	11,6	2,5
Θερμοκρασία	13,9	11,9	17,5	12,2	3,2
HCO3 meq/l	2,169	1,497	3,19	1,821	0,899
HCO3 mg/l	132,4	91,3	194,6	111,1	54,8
CO3 meq/l	0,158	0	0.474	0	0,274
Ca mg/l	39,9	35,6	44,5	39,7	4,5
Mg mg/l	5,8	3,4	9,4	4,5	3,2
NO2 mg/l	0,011	0,008	0,015	0,009	0,004
NO3 mg/l	2,74	2,26	3,64	2,31	0,78
NH4 mg/l	0,115	0,013	0,31	0,022	0,169
PO4 mg/l	0,197	0,03	0,46	0,1	0,231
Cl mg/l	15,3	6,9	32,1	7	14,5
total P mg/l	0,075	0,034	0,155	0,037	0,069
K mg/l	1	0,6	1,3	1,1	0,3
SO4 mg/l	6,7	4	11,5	4,7	4,1
SiO2 mg/l	2	0,6	3,3	2,2	1,4
Na mg/l	9,2	3,5	19,3	4,6	8,8

Οι τιμές που προέκυψαν από τις μετρήσεις παρουσιάζονται μέσα στα ενδεικτικά επίπεδα που προτείνει η Ευρωπαϊκή Ένωση με την οδηγία 80/778/15-

7-1980 σχετικά με τις προδιαγραφές του πόσιμου νερού και σε πολλές περιπτώσεις με πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις [13].

Οπότε προκύπτει ότι η ποιότητα υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα είναι πολύ καλή.

➤ Ποιότητα ύδατος των πηγών

Η ποιότητα των υδάτων των υδροφοριών που τροφοδοτούνται από τα Λευκά Όρη χαρακτηρίζεται γενικά καλή με μόνη εξαίρεση περιοχές όπου τα ανθρακικά πετρώματα επικοινωνούν με την θάλασσα και η ποιότητα των νερών παρουσιάζεται επηρεασμένη με αυξημένα χλώρια. Γενικά αναπτύσσονται τρεις ζώνες εφιαλμύρισης των υπόγειων υδροφοριών:

α) ζώνη Βλυχάδα-Καλάμι

β) ζώνη Γεωργιούπολης

γ) ζώνη νότιας πλευράς των Λευκών Ορέων.

Η ζώνη Βλυχάδας-Καλαμίου βρίσκεται στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη και για αυτό ακριβώς το λόγο οι πηγές των Καλυβών (Ζούρμπος) και η πηγή της Βλυχάδας εμφανίζουν σημαντικές συγκεντρώσεις χλωρίων, φαινόμενο το οποίο παρατηρείται και στον παρακάτω πίνακα 5.25 [7].

Πίνακας 5.25: Χημικές αναλύσεις των υδάτων των πηγών του ποταμού Κοιλιάρη

Πηγές	Στύλος		Αρμένιοι		Ζούρμπος	
Ημερομηνία δειγματοληψίας	17-5-95	27-10-95	17-5-95	27-10-95	17-5-95	26-10-95
Συγκεντρώσεις Κατιόντων (ppm)						
Ca⁺⁺	27,25	35,27	27,25	30,46	35,27	56,11
Mg⁺⁺	3,4	7,78	2,41	8,75	17,51	31,12
Na⁺	4,59	6,43	3,44	5,51	97,73	186,27
K⁺	0,39	0,78	0,39	1,56	3,91	8,6
Συγκεντρώσεις Ανιόντων (ppm)						
HCO₃⁻	97,6	132,9	97,6	125,66	124,44	146,4
CL⁻	7,09	12,41	3,54	10,63	173,75	361,69

SO₄⁻	3,84	2,88	4,8	1,44	29,28	47,04
NO₃⁻	0	3,1	0	3,1	0	3,1
NO₂/NH₄	-	-	-	-	-	-
PH	7,7	8	8	7,9	7,8	7,6
Θερμοκρασία (°C)	25	25	25	25	25	25
Αγωγιμότητα Mhos/cm	176	239	173	217	808	1412
Σκληρότητα						
Ολική	82	120	80	112	160	268
παροδική	80	109	80	103	102	120
Μόνιμη	2	11	0	9	58	148

Τα ύδατα των πηγών Αρμένων και Στύλου παρουσιάζουν όπως φαίνεται και στον πίνακα 5.25 ολική σκληρότητα 80 ppm CaCO₃ και χαρακτηρίζονται ως 'μαλακά', ενώ τα ύδατα της πηγής του Ζούρμπου έχουν σκληρότητα 160 ppm CaCO₃ και χαρακτηρίζονται ως 'μέσης σκληρότητας'. Κατά το μήνα Οκτώβριο παρατηρείται μια αύξηση τόσο της σκληρότητας όσο και της αγωγιμότητας με αποτέλεσμα τα ύδατα των πηγών των Αρμένων και Στύλου να εμφανίζονται τώρα ως 'μέσης σκληρότητας' και του Ζούρμπου ως 'σκληρά'. Το φαινόμενο αυτό πιθανότατα οφείλεται στην κίνηση των υδάτων του υπόγειου υδροφορέα μέσω ασβεστολιθικών πετρωμάτων που έχει ως συνέπεια την αύξηση των ιόντων Ca⁺⁺ και Mg⁺⁺ καθώς και αλάτων με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αγωγιμότητα.

Εντός των επιτρεπτών ορίων και σε χαμηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζονται τα νιτρικά (NO₃⁻) και τα νιτρώδη (NO₂, μηδενικές τιμές) ενδεικτικό της καλής ποιότητας των πηγών. Μια μικρή αύξηση των νιτρικών καταγράφεται κατά τον μήνα Οκτώβριο, η οποία οφείλεται πιθανότατα στη μη ύπαρξη στεγανών βόθρων και της διάλυσης. Το pH κυμαίνεται μεταξύ 7,6 και 8 τιμές εντός του ενδεικτικού επιπέδου.

Τέλος οι τιμές των χλωρίων εμφανίζονται στις πηγές Στύλου και Αρμένων σε χαμηλές συγκεντρώσεις, ενώ στην πηγή του Ζούρμπου σε πολύ μεγαλύτερα επίπεδα λόγω εισροής θαλάσσιου ύδατος [13].

Το νερό των πηγών Στύλου και των πηγών Αρμένων πληρεί τις προϋποθέσεις του πόσιμου νερού όπως αυτές ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, όμως δεν έχουν συμπεριληφθεί μικροβιολογικές αναλύσεις που είναι απαραίτητες. Αντίθετα το νερό της πηγής Ζούρμπου δεν είναι κατάλληλο λόγω μεγάλης σκληρότητας [13].

Οπότε προκύπτει ότι η ποιότητα των υπόγειων υδάτων της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη σύμφωνα με τις μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί στις πηγές (κυρίως πηγές Στύλου) είναι πολύ καλή.

➤ Αποτελέσματα χημικών αναλύσεων

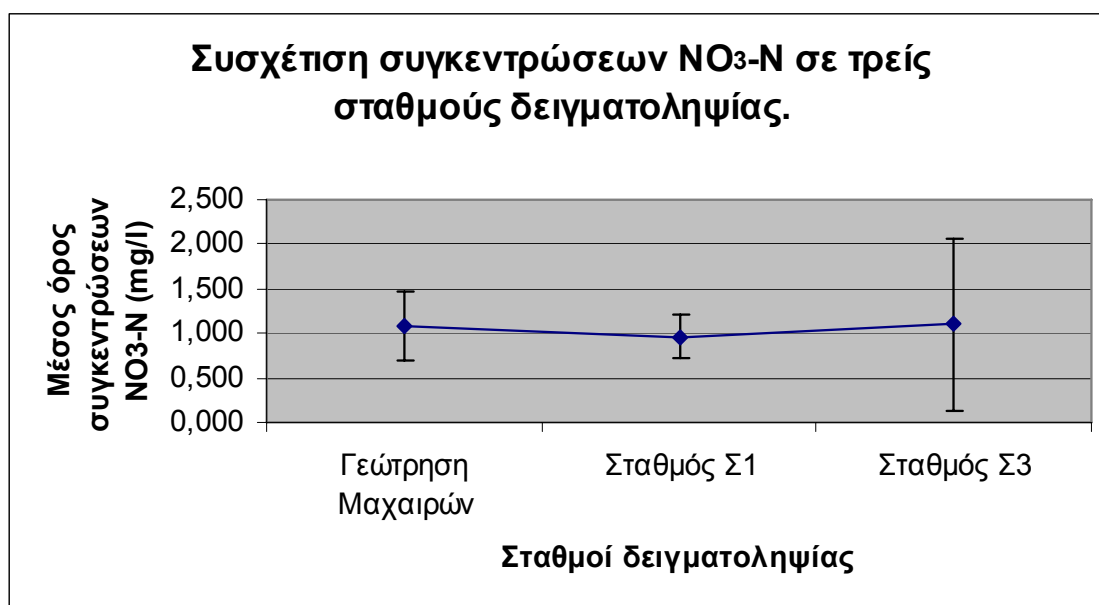
Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων προηγούμενης μελέτης [Κώστας] που πραγματοποιήθηκαν σε 7 σημεία (γεώτρηση Μαχαιρών, σταθμό παρακολούθησης Αγίου Γεωργίου (Σ1), σταθμό παρακολούθησης Στύλου Ι, πηγάδι Π1, πηγάδι Π2, πηγάδι Π3) φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις που εμφανίζουν τις μεγαλύτερες τιμές είναι αυτές του νιτρικού αζώτου (Παράρτημα). Γνωρίζοντας ότι η γεώτρηση των Μαχαιρών ανήκει στο καρστικό σύστημα των Λευκών Ορέων και ότι στον σταθμό παρακολούθησης Αγίου Γεωργίου έχουμε την συνολική παροχή του ποταμού Κοιλιάρη στο πίνακα εμφανίζονται οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων του νιτρικού αζώτου για την γεώτρηση των Μαχαιρών και τους σταθμούς παρακολούθησης του Αγίου Γεωργίου (Σ1) και του Στύλου Ι (Σ3)[17].

Πίνακας 5.26: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία σημεία δειγματοληψίας[17].

	Συγκεντρώσεις NO ₃ -N	
Τοποθεσία	M.O.	ST.DEV.
Γεώτρηση Μαχαιρών	1,091	0,385

Σταθμός Σ1	0,962	0,252
Σταθμός Σ3	1,097	0,960

Στον πίνακα 5.26 εκτός από τον μέσο όρο των τιμών των συγκεντρώσεων παρουσιάζεται και η τυπική απόκλιση των τιμών για το ίδιο χρονικό διάστημα. Όπως παρατηρείται και στο διάγραμμα 5.1 οι τιμές των συγκεντρώσεων για τη διάρκεια περίπου ενός έτους είναι σχεδόν ίσες και για τους τρεις σταθμούς παρακολούθησης και οι τιμές τους κυμαίνονται γύρω στο 1 mg/l.



Διάγραμμα 5.1: Συσχέτιση συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου σε τρία σημεία δειγματοληψίας[17].

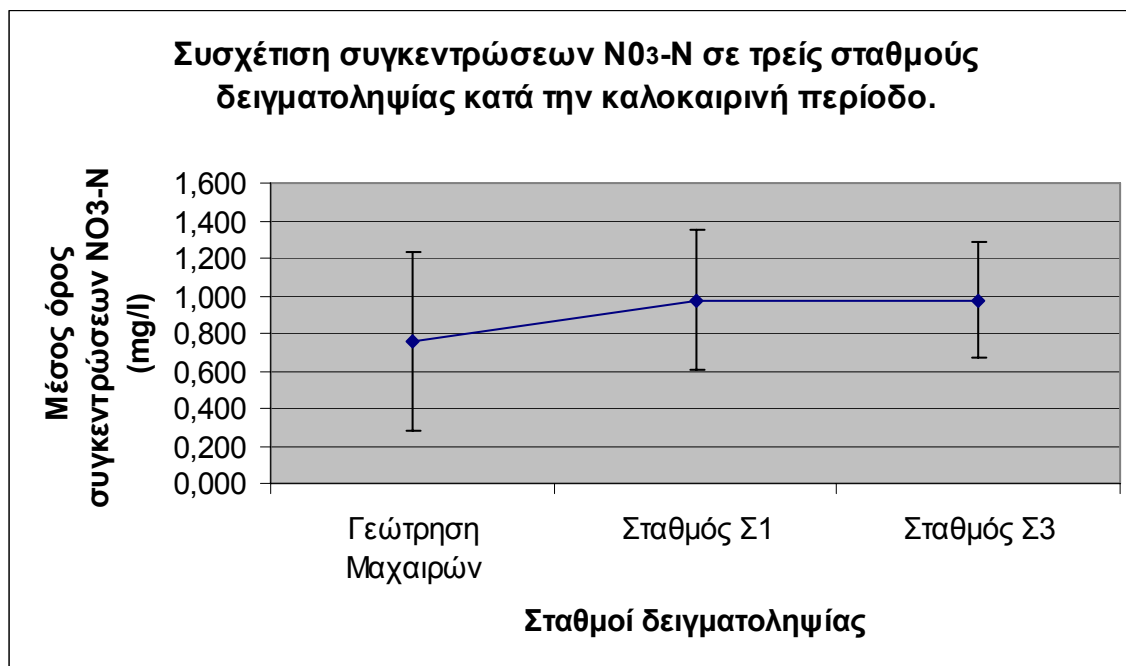
Στον πίνακα 5.25 παρουσιάζεται ο μέσος όρος των τιμών του νιτρικού αζώτου για τους τρεις καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο, μαζί με την τυπική απόκλιση των τιμών των συγκεντρώσεων. Όπως παρατηρείται από τον πίνακα την καλοκαιρινή περίοδο παρόλο που υπάρχει μείωση των τιμών των θρεπτικών σε σχέση με την ετήσια τιμή της συγκέντρωσης παρατηρείται νιτρορύπανση στα ύδατα του ποταμού σε σχέση με την γεώτρηση των Μαχαιρών.

Όπως έχει προαναφερθεί μετά από μια περίοδο ξηρασίας οι πρώτες βροχοπτώσεις σημειώθηκαν τον μήνα Αύγουστο και τον μήνα Νοέμβριο. Ακριβώς γι' αυτό το λόγο οι συγκεντρώσεις όλων των θρεπτικών παρουσίασαν αύξηση τις αντίστοιχες περιόδους. Παρόλο που οι τιμές των θρεπτικών στην πλειονότητα των περιπτώσεων δεν ξεπερνούν τα όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρατηρείται ρύπανση.

Τα φορτία που προέρχονται από την υγρή και ξηρή εναπόθεση ανέρχονται σε 10, 4 $\mu\text{g/l}$ DIP για τη διάρκεια ενός έτους και 0,76 mg/l DIN[17]. Παρατηρώντας τις τιμές των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στην γεώτρηση των Μαχειρών, η οποία ανήκει στο καρστικό σύστημα των Λευκών Ορέων, παρατηρείται ρύπανση αρκετά μεγαλύτερη από τα φορτία που προέρχονται από την βροχόπτωση. Αυτή η ρύπανση στο υπόγειο νερό οφείλεται κυρίως στις κτηνοτροφικές δραστηριότητες στην περιοχή των Λευκών Ορέων κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Μάλιστα στα ύδατα του ποταμού παρατηρείται μεγαλύτερη ρύπανση, διότι εκτός από τις φορτίσεις που προέρχονται από τα Λευκά Όρη, το ποτάμι φορτίζεται και από γεωργικές δραστηριότητες καθώς και από την αύξηση του πληθυσμού στους γειτονικούς οικισμούς κατά την καλοκαιρινή περίοδο, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 5.2.

Πίνακας 5.27: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία σημεία δειγματοληψίας για την θερινή περίοδο[17].

	Συγκεντρώσεις $\text{NO}_3\text{-N}$	
Τοποθεσία	M.O.	ST.DEV.
Γεώτρηση Μαχειρών	0,759	0,478
Σταθμός Σ1	0,98	0,376
Σταθμός Σ3	0,98	0,308



Διάγραμμα 5.2: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία σημεία δειγματοληψίας για την θερινή περίοδο[17].

Όσον αφορά τα πηγάδια παρακολούθησης στον πίνακα 5.28 εμφανίζεται ο μέσος όρος των τιμών των συγκεντρώσεων του νιτρικού αζώτου και η τυπική απόκλιση των τιμών τους.

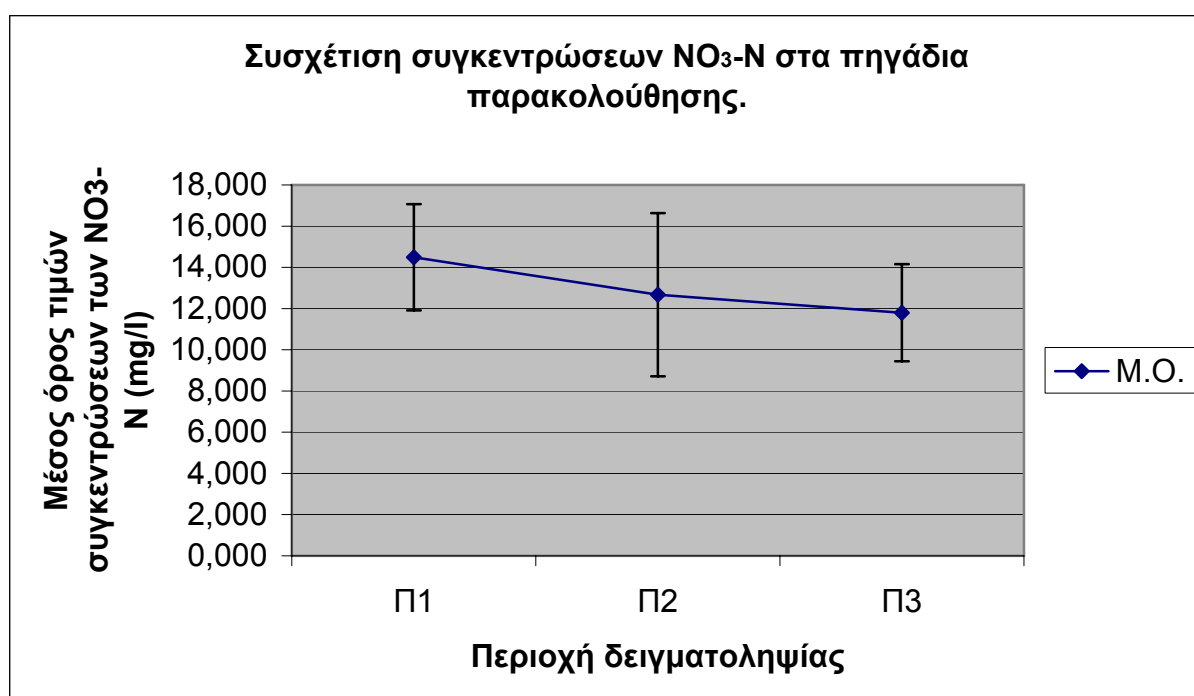
Πίνακας 5.28: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης[17].

Τοποθεσία	M.O.	ST.DEV.
Π1	14,487	2,578
Π2	12,673	3,963
Π3	11,798	2,354

Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 5.3 το πηγάδι παρακολούθησης Π₁ εμφανίζει τις μεγαλύτερες τιμές συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου και αυτό οφείλεται στις μεγαλύτερες φορτίσεις που δέχεται μιας και βρίσκεται στην αυλή

σπιτιού, και όχι σε καλλιεργήσιμες περιοχές όπως τα υπόλοιπα πηγάδια. Μάλιστα οι τιμές των συγκεντρώσεων των νιτρικών και γενικότερα όλων των θρεπτικών είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τις γεωτρήσεις και τους σταθμούς παρακολούθησης, όπως έχει προαναφερθεί.

Παρατηρείται λοιπόν σημαντική νιτρορύπανση μιας και εκτός από το νιτρικό άζωτο οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις θρεπτικών παρουσιάζει το ολικό άζωτο.



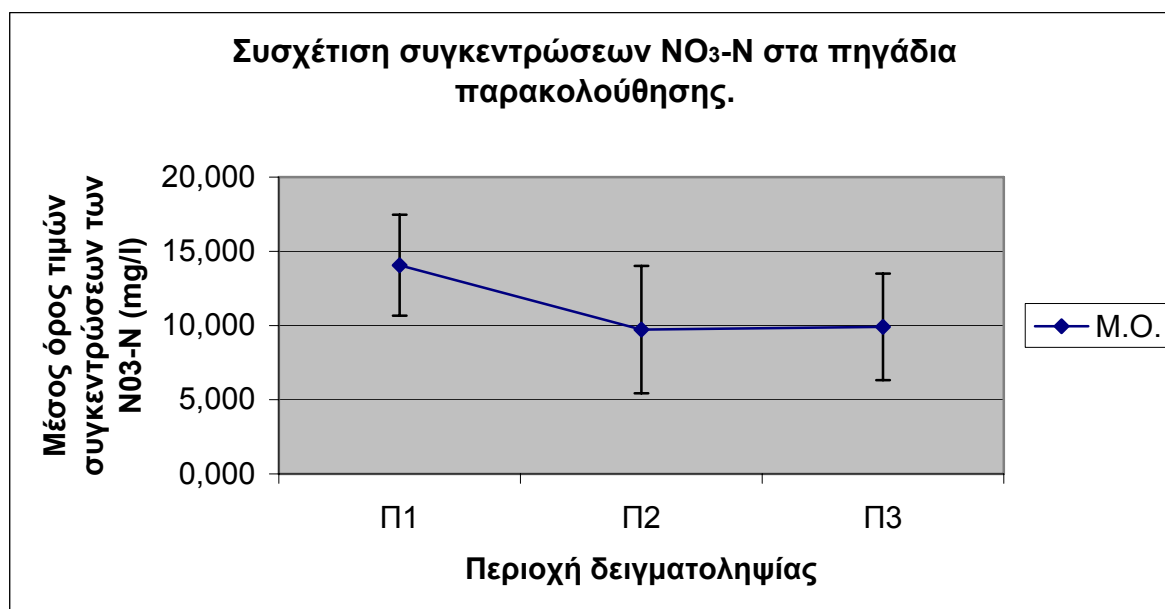
Διάγραμμα 5. 3: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης[17].

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες οι τιμές του νιτρικού αζώτου στα πηγάδια παρακολούθησης παρουσιάζονται στον πίνακα 5.29. Αν εξαιρέσουμε το πηγάδι Π₁ στα άλλα παρατηρείται μείωση της συγκέντρωσης των νιτρικών και αύξηση στην τυπική απόκλιση των τιμών τους.

Πίνακας 5.29: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης για την θερινή περίοδο[17].

Τοποθεσία	M.O.	ST.DEV.
Π1	14,063	3,402
Π2	9,723	4,294
Π3	9,910	3,587

Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 5.4 η έλλειψη βροχοπτώσεων οδηγούν στη μείωση των θρεπτικών κυρίως στα πηγάδια Π₂, Π₃ που βρίσκονται σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, μιας και όπως αναφέρθηκε (Κώστας) η κίνηση του υπόγειου νερού γίνεται από τα πηγάδια προς το ποτάμι.



Διάγραμμα 5. 4: Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των συγκεντρώσεων νιτρικού αζώτου για τρία πηγάδια παρακολούθησης για την θερινή περίοδο[17].

Στον πίνακα 5.30 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι των συγκεντρώσεων του DIP, DIN και total N για όλα τα σημεία δειγματοληψίας, όπου υπήρχαν μετρήσεις.

Πίνακας 5.30: Ο μέσος όρος των συγκεντρώσεων ολικού αζώτου, διαλυμένου ανόργανου αζώτου και διαλυμένου ανόργανου φωσφόρου[17].

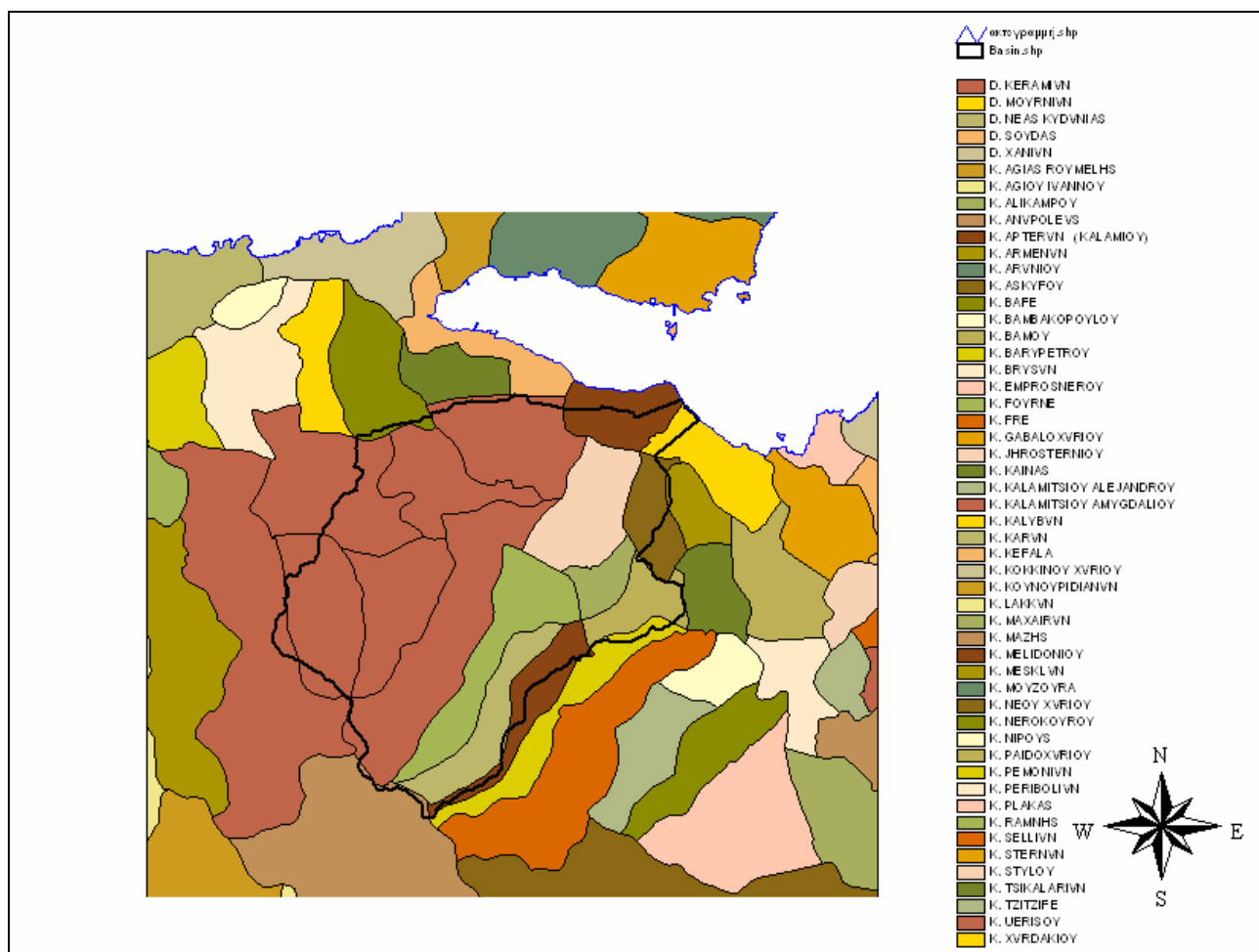
	DIN	TN	DIP
Γ1	1,1		0,2
Σ1	1,1		0,1
Σ2	0,8		0,0
Σ3	1,1		0,1
Π1	14,6	17,3	0,5
Π2	12,7	16,8	0,6
Π3	11,9	13,9	0,4

Από τον πίνακα 5.30 προκύπτει ο περιοριστικός παράγοντας για όλες τις τοποθεσίες δειγματοληψίας, καθώς και το ποσοστό του ανόργανου αζώτου στο ολικό. Όπως παρατηρούμε και στον πίνακα 5.31, σε αντίθεση με τα ύδατα του ποταμού, το διαλυμένο ανόργανο άζωτο στο υπόγειο νερό είναι περίπου το 80% του ολικού. Μάλιστα όπως φαίνεται στον πίνακα 5.31 ο περιοριστικός παράγοντας στις περιπτώσεις της γεώτρησης των Μαχαιρών και του σταθμού Σ₁ είναι το άζωτο ενώ σε αντίθεση με όλα τα υπόλοιπα σημεία παρακολούθησης που είναι ο φώσφορος.

Πίνακας 5.31: Περιοριστικός παράγοντας και το ποσοστό του διαλυμένου ανόργανου αζώτου στο ολικό άζωτο[17].

	DIN/DIP	DIN/TN
Γ1	7,10	
Σ1	9,13	
Σ2	20,61	
Σ3	22,76	
Π1	26,84	0,84
Π2	20,24	0,76
Π3	33,50	0,86

Από την νομοθεσία του πόσιμου νερού που προαναφέραμε και τα στοιχεία για όλα τα σημεία δειγματοληψίας προκύπτει ότι τα ύδατα του ποταμού και των γεωτρήσεων είναι μέσα στα όρια που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση, σε αντίθεση με τα πηγάδια παρακολούθησης που παρατηρείται νιτρορύπανση και τα επίπεδα των νιτρικών ξεπερνούν αυτά που θέτει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Μάλιστα όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο της υδρολογίας έχουμε εισροή υπόγειου ύδατος από τα πηγάδια προς το ποτάμι και αυτό έχει σαν συνέπεια την ρύπανση των υδάτων του ποταμού.



Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα - Προτάσεις

6.1 Συμπεράσματα

Σχετικά με τις φορτίσεις που δέχεται η λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη τα συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

- Τα μη σημειακά φορτία για την λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη προέρχονται από την γεωργία, την κτηνοτροφία και τέλος από την υγρή και ξηρή εναπόθεση
- Οι σημειακές πηγές που φορτίζουν την περιοχή είναι μικρές βιοτεχνίες για την παραγωγή ελαιολάδου και μικροί οικισμοί που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης.
- Οι εισροές σε άζωτο λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανέρχονται σε 498 tn/year, ενώ οι εκροές σε 118 tn/year.
- Αντίστοιχα στον φώσφορο οι εισροές λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανέρχονται σε 160 tn/year, ενώ οι εκροές σε 4 tn/year.
- Η μεγαλύτερη συνεισφορά σε άζωτο (58%) προκύπτει από την κτηνοτροφία ενώ ακολουθεί η γεωργία (27%)
- Η μεγαλύτερη συνεισφορά σε φώσφορο προκύπτει από την γεωργία (61%) και μετά από την κτηνοτροφία (31%).
- Οι αντιδράσεις απονιτροποίησης και πρόσληψης από τα φυτά συντελούν σε μεγάλο βαθμό στην μείωση των εκροών αζώτου από την λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

- Οι αντιδράσεις προσρόφησης και πρόσληψης από τα φυτά συντελούν σε μεγάλο βαθμό στην μείωση των εκροών φωσφόρου από την λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Όσον αφορά την χημεία της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη τα συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

- Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στην γεώτρηση των Μαχαιρών, η οποία βρίσκεται στο καρστικό σύστημα των Λευκών Ορέων, και στα ύδατα του ποταμού βρέθηκαν μέσα στα επιτρεπτά όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κρίνονται βάση των αποτελεσμάτων εξαιρετικές.
- Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών (κυρίως το νιτρικό άζωτο και το ολικό άζωτο) στα πηγάδια παρακολούθησης, τα οποία βρίσκονται μέσα στον κάμπο του Κοιλιάρη (σε καλλιεργήσιμη περιοχή) ξεπέρασαν τα όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Ο περιοριστικός παράγοντας στις περιπτώσεις της γεώτρησης των Μαχαιρών και του σταθμού Σ₁ είναι το άζωτο, σε αντίθεση με όλα τα υπόλοιπα σημεία παρακολούθησης που είναι ο φώσφορος

Με βάση την ανάλυση που έγινε τα προβλήματα ποιότητας του νερού ανά υπολεκάνη είναι:

- Προβλήματα από τις καλλιέργειες στην πεδιάδα του Κοιλιάρη (υπολεκάνη 2) και πιθανά (δεν υπάρχουν μετρήσεις) στην πεδιάδα των Κεραμιών (υπολεκάνη 3)
- Προβλήματα από τους οικιστικούς βόθρους που βρίσκονται πλησίον των πηγών (υπολεκάνη 2)
- Προβλήματα σε τοπικό επίπεδο από τα απόβλητα των ελαιοτριβείων. Τα προβλήματα αυτά είναι κυρίως ποιοτικά (σύσταση αποβλήτων) και όχι ποσοτικά (υπολεκάνες 2,3,4)

Γενικά συμπεράσματα:

- Οι εκροές του ποταμού Κοιλιάρη είναι σημαντικότερες σε ετήσια βάση ($117 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) και θα πρέπει να αποφευχθεί τυχόν ρύπανση του, που θα

είχε σοβαρότατες επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον όπου καταλήγουν τα ύδατα του ποταμού.

- Η ποιοτική κατάσταση των υπόγειων νερών έχει επιβαρυνθεί κατά τόπους από νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης και στις αστικές περιοχές από οικιακά λύματα.
- Υπάρχει εισροή υπόγειου ύδατος από τον προσχωματικό υδροφορέα προς το ποτάμι και αυτό έχει σαν συνέπεια την ρύπανση των υδάτων του ποταμού.

6.2 Προτάσεις

1. Άμεση προτεραιότητα αποτελεί η προστασία των πηγών, καθώς επίσης και η εξυγίανση των πηγών Στύλου, Αρμένων, Ζούρμπου από τυχόν επαφές με βόθρους. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί δίκτυο συλλογής των αστικών λυμάτων.
2. Δημιουργία έργων που θα περιορίσουν την διαβρωτική δράση του νερού και την μεταφορά φερτών στα πεδινά τμήματα της λεκάνης και θα ενισχύσουν την αντιπλημμυρική προστασία των πεδινών περιοχών. Πιο συγκεκριμένα δημιουργία έργου αντιπλημμυρικής προστασίας από τις πλημμυρικές παροχές του Κεραμιανού ποταμού.
3. Εκπόνηση μελετών για την οικολογία της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.
4. Εκπόνηση μελετών και διεξαγωγή μετρήσεων για την περιοχή των Κεραμιών, καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα για την περιοχή αυτή.
5. Προστασία της ποιότητας του επιφανειακού και υπόγειου υδατικού δυναμικού από την αλόγιστη χρήση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων. Η επίτευξη του στόχου θα έρθει με τη συστηματική ενημέρωση του αγροτικού πληθυσμού και των φορέων τους (αγροτικοί συνεταιρισμοί) με ευθύνη αρμοδίων Νομαρχιακών Υπηρεσιών και επιστημονικών στελεχών καθώς και με την προώθηση συγκεκριμένων μέτρων, κινήτρων και συστημάτων ελέγχου.

6. Σταδιακή στροφή σε μεθόδους καλλιεργειών φιλικών προς το περιβάλλον, με ταυτόχρονη παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας και των επιδράσεων.
7. Λειτουργία ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών σαν εργαλείο διοίκησης και λήψης αποφάσεων για τα θέματα του νερού καθώς και η δημιουργία ακριβέστερων ψηφιακών χαρτών για την γεωλογία, τις χρήσεις γης και την οικολογία της περιοχής με τη βοήθεια του συστήματος αυτού.
8. Συνέχιση της διεξαγωγή μετρήσεων θρεπτικών και η εγκατάσταση περισσότερων σταθμών με σκοπό την παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων του ποταμού Κοιλιάρη και των πηγών που αναβλύζουν σε όλη την έκταση της λεκάνης απορροής.
9. Καταγραφές της στάθμης του υπόγειου νερού και συστηματικός έλεγχος της ποιότητας των υπόγειων και επιφανειακών νερών, κυρίως της παράκτιας ζώνη (πλέον ευάλωτη) ώστε να υπάρξει ορθολογική αξιοποίηση και προστασία του υδροφορέα αυτού.

Για την βέλτιστη διαχείριση των υδατικών πόρων της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη θα πρέπει να υπάρξει η καλύτερη δυνατή συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων και η από κοινού προσπάθεια προς την κατεύθυνση της ορθολογικής και βιώσιμης χρήσης των υδατικών πόρων της περιοχής. Γι' αυτό πρέπει να συνεχιστεί η προσπάθεια από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς με σκοπό την ολοκλήρωση νέου προγράμματος για τη διαχείριση των υδατικών πόρων σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης, εναρμονισμένο με την οδηγία 2000/60 της Ε.Ε.

- ✓ Προτεινόμενο Δίκτυο Παρακολούθησης της Κατάστασης των Επιφανειακών και Υπόγειων Υδάτων στη Λεκάνη Απορροής του Ποταμού Κοιλιάρη

Για την διεξαγωγή της εποπτικής παρακολούθησης στην περίπτωση των επιφανειακών υδάτων τα απαραίτητα όργανα καθώς και τα σημεία που θα τοποθετηθούν είναι:

- Θερμαινόμενα βροχόμετρα (πάνω από τα 800m)
- 5 απλά βροχόμετρα (2 σε σταθμούς σε μεγάλο υψόμετρο, 1 σε μεσαίο και 2 σε μικρό υψόμετρο). Τα 2 τελευταία υπάρχουν ήδη.
- 3 μετεωρολογικούς σταθμούς (σε 3 διαφορετικά ύψη που αντιστοιχούν στις τρεις διαφορετικές υψομετρικές ομάδες του χάρτη 4.3, Κεφάλαιο 4)
- 1 σταθμό μέτρησης χιονιού (σε μεγάλο υψόμετρο)
- 6 αυτόματους σταθμούς μέτρησης παροχής πηγών (δύο σταθμοί στον Στύλο, ένας στον Άγιο Γεώργιο, ένας σε μικρή απόσταση μετά από του Αγίου Γεωργίου και δύο στον Κεραμιανό)
- 3 σταθμούς χημείας βροχής

Θα πρέπει να τοποθετηθούν αντίστοιχα και σταθμοί παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας. Το δίκτυο όμως αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί από τους κατάλληλους επιστήμονες.

Για την διεξαγωγή της παρακολούθησης της ποσοτικής και της χημικής κατάστασης των υπόγειων υδάτων τα απαραίτητα όργανα καθώς και τα σημεία που θα τοποθετηθούν είναι:

- 3 - 4 Τηλεμετρικοί Σταθμοί (η μεταφορά των μετρήσεων στον υπολογιστή γίνεται χωρίς την παρουσία χειριστή στο σημείο τοποθέτησης του σταθμού) στις γεωτρήσεις του υπόγειου υδροφορέα (Μαχαιοί, Νιο Χωριό, Σαμωνάς)
- 3 – 4 πηγάδια ή γεωτρήσεις στον κάμπο

Βιβλιογραφία

- [1] Κ.Χατζημπίρος (2001), **Οικολογία, Οικοσυστήματα και προστασία περιβάλλοντος**, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, σελ. 93-100, σελ. 213-215.
- [2] Νόμος 1739/87, Περί Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και άλλες διατάξεις.
- [3] <http://www.wwf.gr>
- [4] Οδηγία 2000/60ΕΚ,Θέσπιση πλαισίου Κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.
- [5] <http://www.tee.gr/online/epikaira/2003/2251/pg082b.shtml>
- [6] A.P. Karageorgis, N.P. Nikollaidis, H. Karamanos, N. Skoulikidis,(2003), Water and sediment quality assessment of the Axios River and its coastal environment.
- [7] Νομαρχία Χανίων, (1996), Το υδατικό δυναμικό του Νομού Χανίων,Χανιά.
- [8] Διακοπούλου Π, (2003), Εθνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών, Αθήνα.
- [9] Δουνάκης Κ, Ιστορία της επαρχίας Αποκορώνου, Χανιά.
- [10] Γιπαράκη Ε, (2003) Υπουργείο Γεωργίας-Διεύθυνση Γεωργίας, Χανιά.
- [11] Γ. Καλλιάνης, Κ. Χατζηθεοχάρους, (2003), Υδρολογική Ανάλυση Λεκάνης Απορροής Ποταμού Κοιλιάρη-Εκτίμηση Ρύπανσης από Θρεπτικά, Χανιά.
- [12] Βοζινάκης Κ, (2003), Υπουργείο Γεωργίας-Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων, Χανιά.
- [13] Κνιθάκης Μ, (1993), Έκθεση επι των αποτελεσμάτων ιχνηθέτησης στην περιοχή των πηγών Στύλου Χανίων, Ρέθυμνο.
- [14] Παυλίδου Σ, (2004), Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών. Παράρτημα Κρήτης, Ρέθυμνο.
- [15] *Guidance document n.º 2, "Identification of Water Bodies"*
- [16] *Guidance document n.º 3, "Analysis of Pressures and Impacts"*
- [17] Κ. Χατζηθεοχάρους, (2005), Υδρογεωχημική μελέτη του ποταμού Κοιλιάρη, Χανιά.

- [18] europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0407:FIN:EL:DOC
- [19] <http://www.ath.aegean.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=5093>
- [20] *Guidance document n.º 7*, “Monitoring under the Water Framework” Directive

Παράρτημα Ι

Χημικές Αναλύσεις

Πίνακας Ι.1: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ -P mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	24/6/2004	7,9	B.D.L.	0,0021	BDL	>0,4	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	24/6/2004	7,3	4,83	0,0157	0,091	4,94	17,46076	0,152	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ.)	24/6/2004	7,4	5,80	0,0063	0,115	5,92	17,81589	B.D.L.	1,527
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	24/6/2004	7,3	10,15	0,0146	0,169	10,33	24,38587	0,203	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	24/6/2004	7,3	1,00	B.D.L.	BDL	1,00	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	24/6/2004	7,8	0,45	B.D.L.	BDL	0,45	5,741333	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	24/6/2004	8,0	3,68	0,0010	0,014	3,69	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.

Πίνακας Ι.2: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ -P mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	24/5/2004	7,3	1,54	0,0167	0,009	1,56	B.D.L.	N.A.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	24/5/2004	6,9	8,77	0,0167	0,024	8,81	12,84401	N.A.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ.)	24/5/2004	7,1	14,25	0,0115	0,010	14,27	16,33616	N.A.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	24/5/2004	7,2	9,73	0,0105	B.D.L.	9,74	17,87508	N.A.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	24/5/2004	7,7	0,84	0,0063	B.D.L.	0,85	B.D.L.	N.A.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	24/5/2004	7,6	0,44	0,0073	0,218	0,66	B.D.L.	N.A.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	24/5/2004	8,4	0,71	0,0094	0,010	0,73	B.D.L.	N.A.	N.A.

Πίνακας Ι.3: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	22/7/2004	8,0	0,78	B.D.L.	BDL	0,77	7,87	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	22/7/2004	7,3	11,48	0,0084	0,04	11,53	15,98	0,37	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ.)	22/7/2004	7,4	12,41	0,0021	0,02	12,43	14,15	0,13	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	22/7/2004	7,2	16,32	0,0073	BDL	16,32	18,88	0,34	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	22/7/2004	7,5	1,23	0,001	BDL	1,23	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	22/7/2004	7,8	1,30	0,0031	BDL	1,30	B.D.L.	0,06	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	22/7/2004	8,2	1,49	0,001	BDL	1,49	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.

Παράρτημα Ι- Χημικές Αναλύσεις

Πίνακας Ι.4: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	31/8/2004	8,2	1,226	0,0125	0,11	1,34	B.D.L.	0,24	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	31/8/2004	7,4	12,86	0,0136	0,17	13,05	17,76	0,24	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	31/8/2004	7,6	11,52	0,0125	0,21	11,74	15,21	0,15	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	31/8/2004	7,4	15,72	0,0157	0,17	15,91	20,60	0,49	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	31/8/2004	7,7	1,34	0,0125	1,20	2,55	B.D.L.	0,16	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	31/8/2004	7,8	1,08	0,0115	0,11	1,19	B.D.L.	0,21	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	31/8/2004	8,1	1,00	0,0157	BDL	1,02	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.

Πίνακας Ι.5: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	24/9/2004		1,115	B.D.L.	0,01	1,12	11,60	B.D.L.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	24/9/2004		11,08	0,0073	0,05	11,13	16,63	0,46	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	24/9/2004		11,34	0,0052	0,10	11,44	B.D.L.	0,38	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	24/9/2004		17,32	0,0073	0,03	17,36	B.D.L.	1,33	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	24/9/2004		0,82	0,0167	0,03	0,87	B.D.L.	B.D.L.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	24/9/2004		0,52	0,0157	0,04	0,57	B.D.L.	B.D.L.	N.A.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	24/9/2004		0,71	0,0209	0,05	0,77	B.D.L.	B.D.L.	N.A.

Πίνακας Ι.6: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	5/11/2004		1,003	0,002	0,078	1,084	B.D.L.	0,102	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	5/11/2004		13,974	0,003	0,075	14,053	17,046	0,418	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	5/11/2004		12,005	B.D.L.	0,082	12,087	16,277	0,311	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	5/11/2004		14,383	0,005	0,070	14,458	19,296	0,751	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	5/11/2004		1,264	B.D.L.	0,375	1,639	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	5/11/2004		0,818	0,003	0,087	0,908	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	5/11/2004		1,003	B.D.L.	0,072	1,075	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.

Πίνακας Ι.7: Χημικές αναλύσεις.

Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	25/11/2004		1,598	B.D.L	DL	1,598	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	25/11/2004		16,836	B.D.L	0,014	16,850	15,034	0,124	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	25/11/2004		13,640	B.D.L	0,037	13,677	14,265	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	25/11/2004		14,829	B.D.L	0,014	14,843	15,212	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	25/11/2004		0,632	B.D.L	0,014	0,646	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	25/11/2004		0,595	B.D.L	0,023	0,617	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	25/11/2004		0,372	B.D.L	0,010	0,382	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.

Πίνακας Ι.8: Χημικές αναλύσεις.

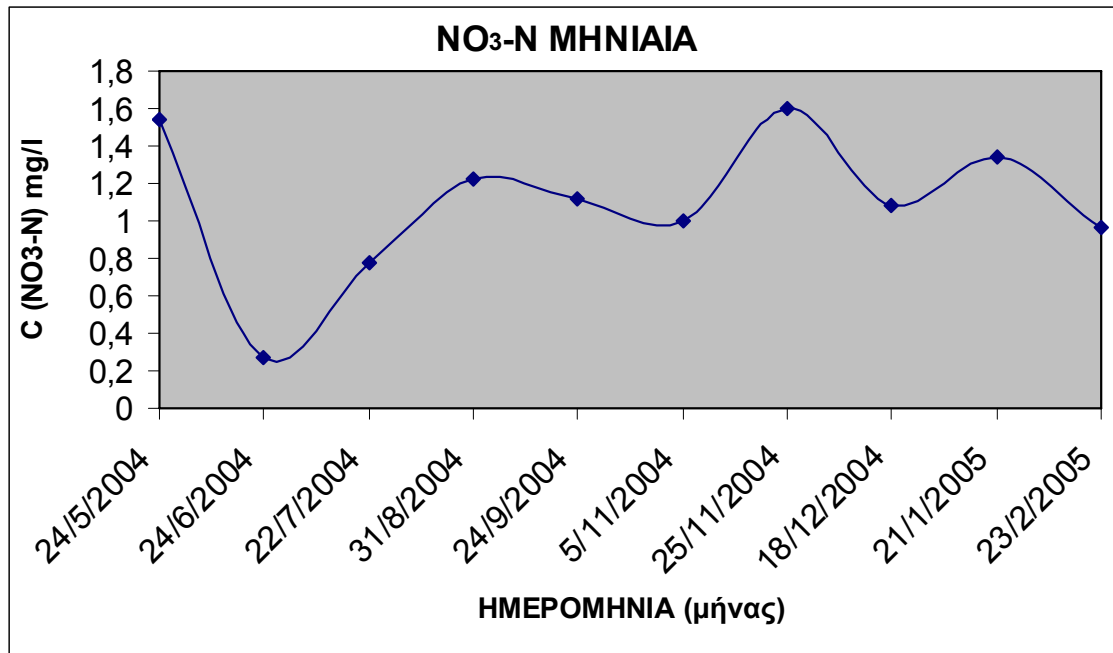
Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	18/12/2004		1,078	0,051	0,009	1,138	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	18/12/2004		12,451	B.D.L	0,023	12,473	17,461	1,412	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	18/12/2004		11,447	0,008	0,028	11,483	14,560	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	18/12/2004		15,721	0,009	0,012	15,743	20,183	0,339	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	18/12/2004		0,632	B.D.L	0,005	0,637	B.D.L.	0,791	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	18/12/2004		0,446	B.D.L	0,010	0,456	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	18/12/2004		0,446	B.D.L	D.L	0,446	B.D.L.	0,339	B.D.L.

Πίνακας Ι.9: Χημικές αναλύσεις.

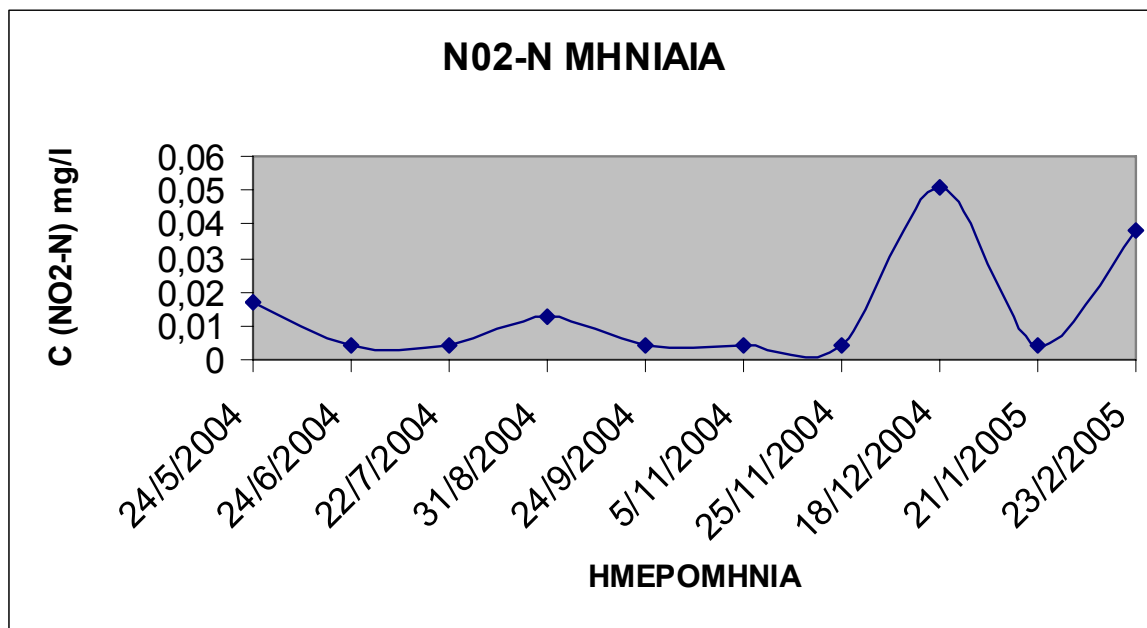
Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	21/1/2005		1,338	0,004	0,010	1,353	2,190	0,904	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	21/1/2005		17,096	0,011	0,007	17,115	17,224	1,694	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	21/1/2005		13,714	0,006	0,026	13,747	13,732	1,581	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	21/1/2005		14,272	0,003	0,024	14,299	16,691	0,904	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	21/1/2005		1,003	0,002	0,016	1,021	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	21/1/2005		0,966	B.D.L.	0,014	0,980	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	21/1/2005		0,780	0,001	0,070	0,851	B.D.L.	B.D.L.	B.D.L.

Πίνακας Ι.10: Χημικές αναλύσεις.

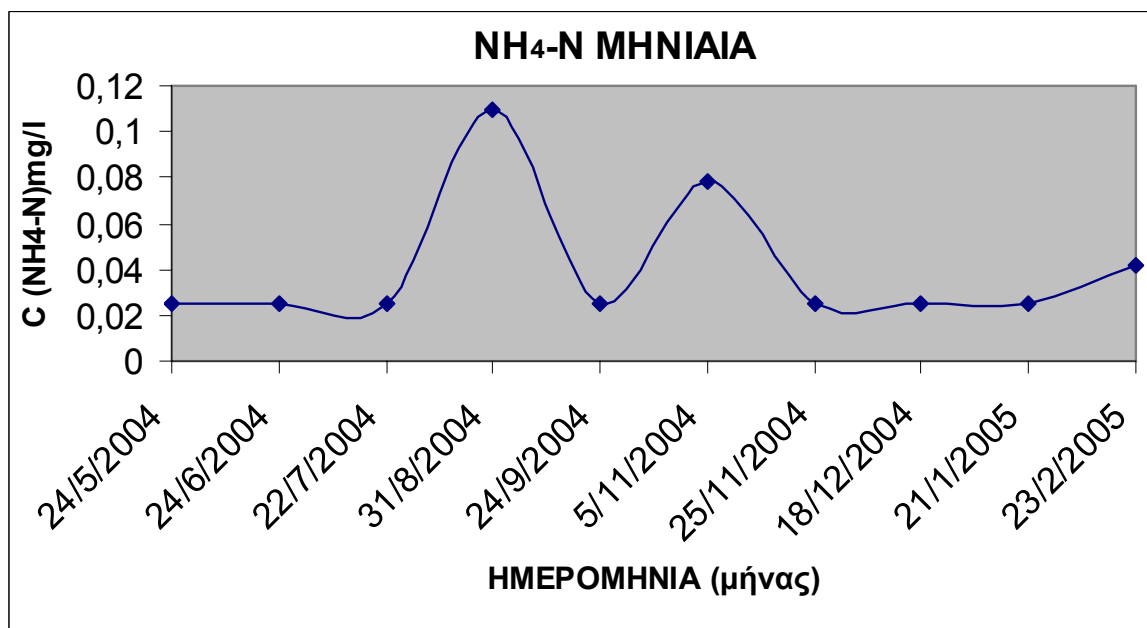
Σταθμός	Τύπος	DATE	pH	NO ₃ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	DIN mg/l	Total N mg/l	PO ₄ mg/l	Total P(PO ₄ -P) mg/l
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΧΑΙΡΩΝ	23/2/2005		0,966	0,038	0,042	1,046	B.D.L.	B.D.L.	LA
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ (ΔΡΟΜΟΣ)	23/2/2005		17,357	0,005	0,042	17,404	20,065	0,316	LA
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΠΕΡΑ ΛΕΙΒΑΔΙΑ)(ΝΙΚΗΦ,)	23/2/2005		11,856	0,013	0,056	11,924	12,548	0,265	LA
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΧΑΡΙΤΑΚΗΣ ΠΗΓΑΔΙ	23/2/2005		16,427	0,030	0,033	16,491	18,289	0,175	LA
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 1	23/2/2005		0,855	0,018	0,021	0,894	B.D.L.	B.D.L.	LA
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΣΤΥΛΟΣ 2	23/2/2005		0,966	0,032	0,078	1,077	B.D.L.	B.D.L.	LA
ΚΟΙΛΙΑΡΙΣ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	23/2/2005		0,780	0,041	0,024	0,846	B.D.L.	B.D.L.	LA



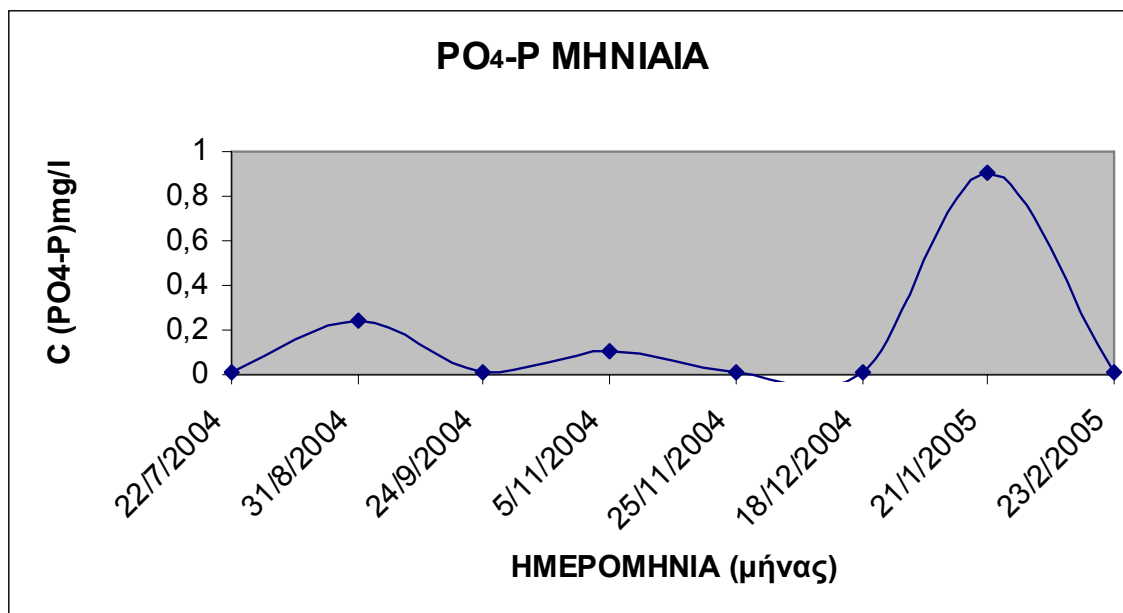
Διάγραμμα Ι.1: Σημείο δειγματοληψίας Γ₁.



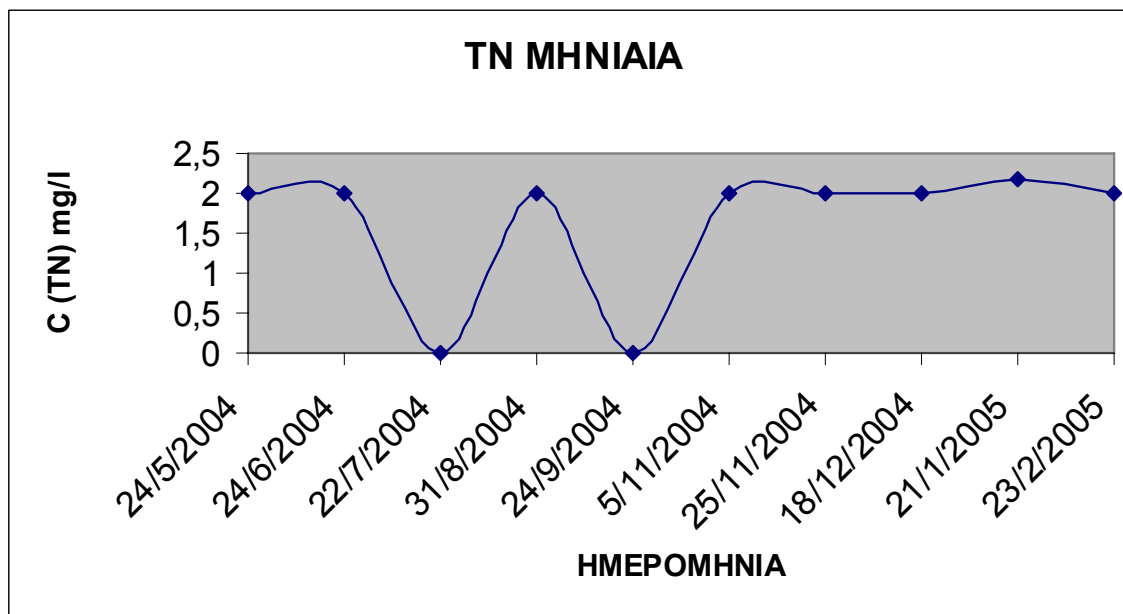
Διάγραμμα Ι.2: Σημείο δειγματοληψίας Γ₁.



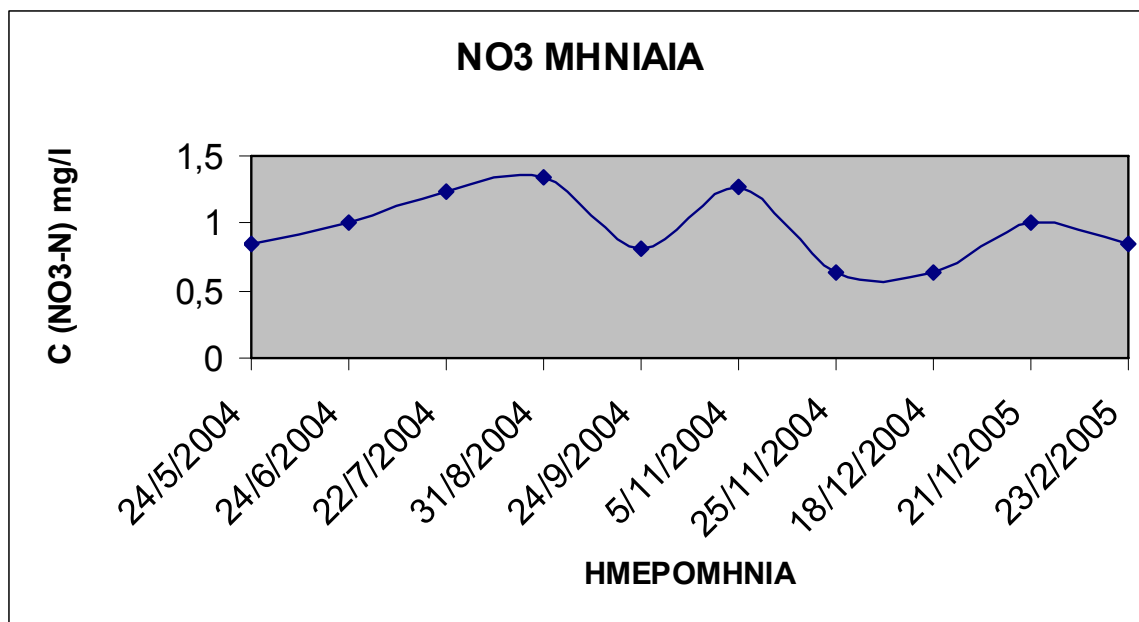
Διάγραμμα Ι.3: Σημείο δειγματοληψίας Γ₁.



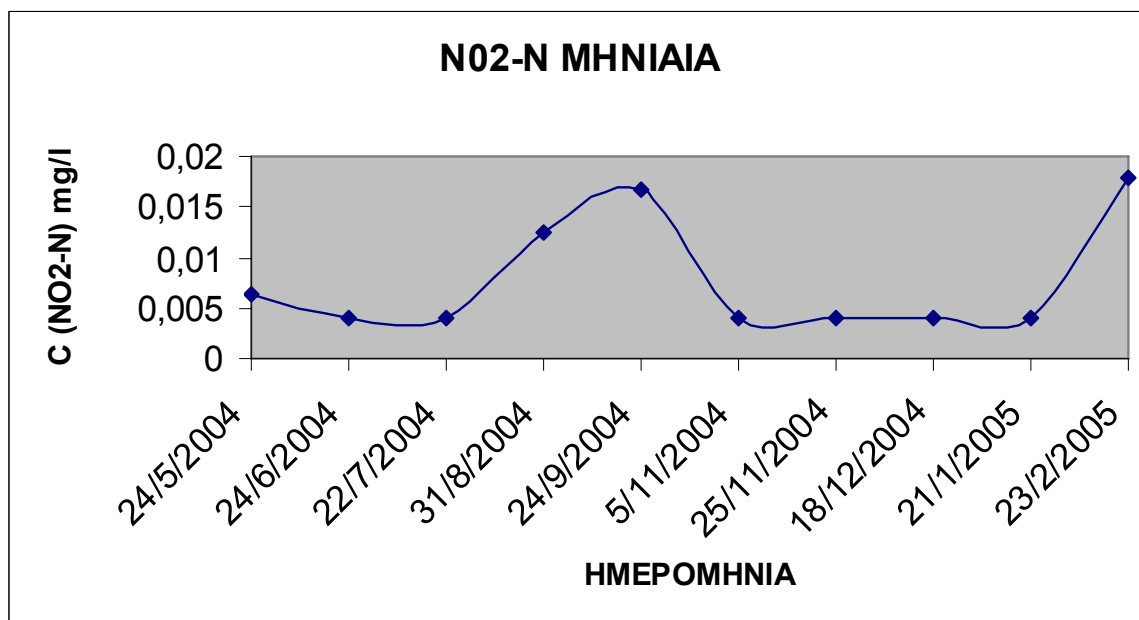
Διάγραμμα Ι.4: Σημείο δειγματοληψίας Γ₁.



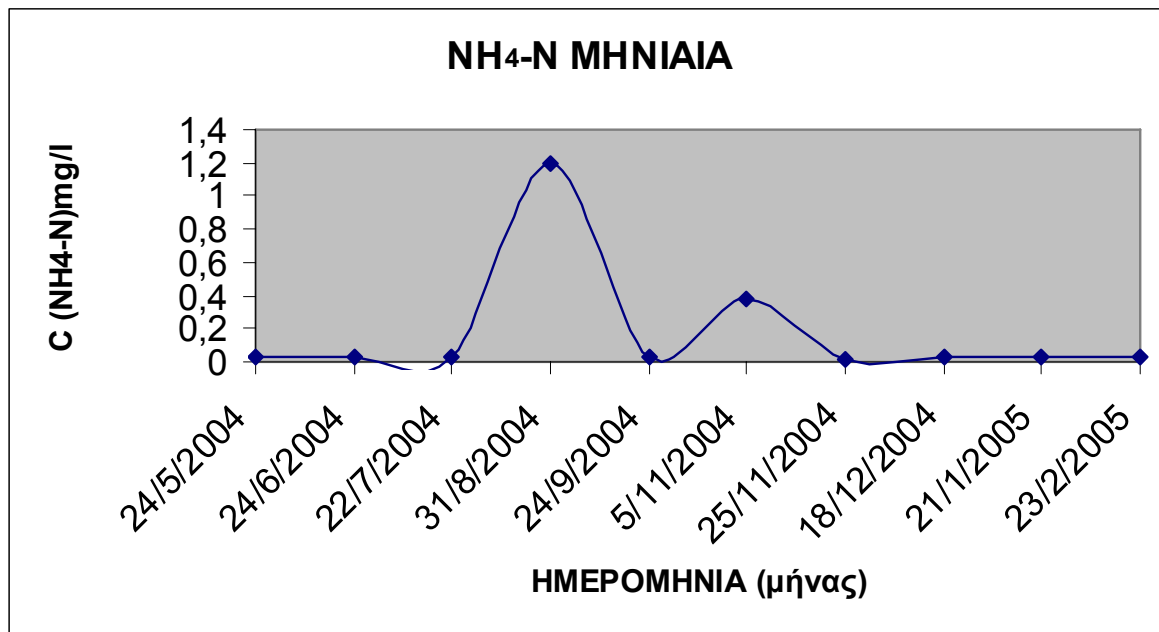
Διάγραμμα Ι.5: Σημείο δειγματοληψίας Γ₁.



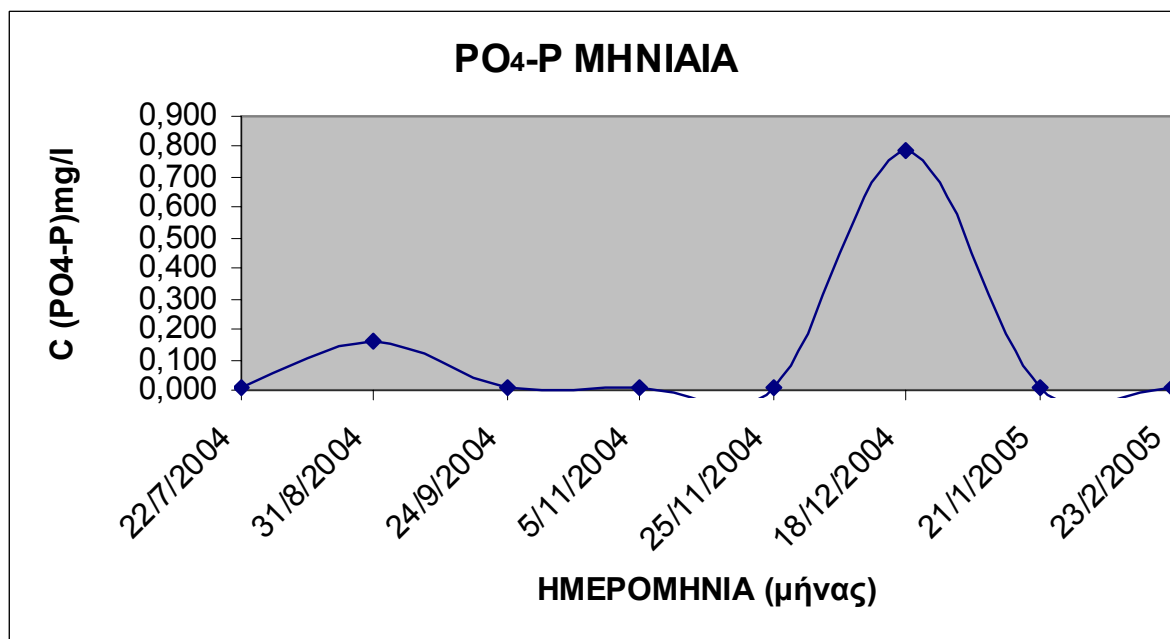
Διάγραμμα Ι.6: Σημείο δειγματοληψίας Σ₁.



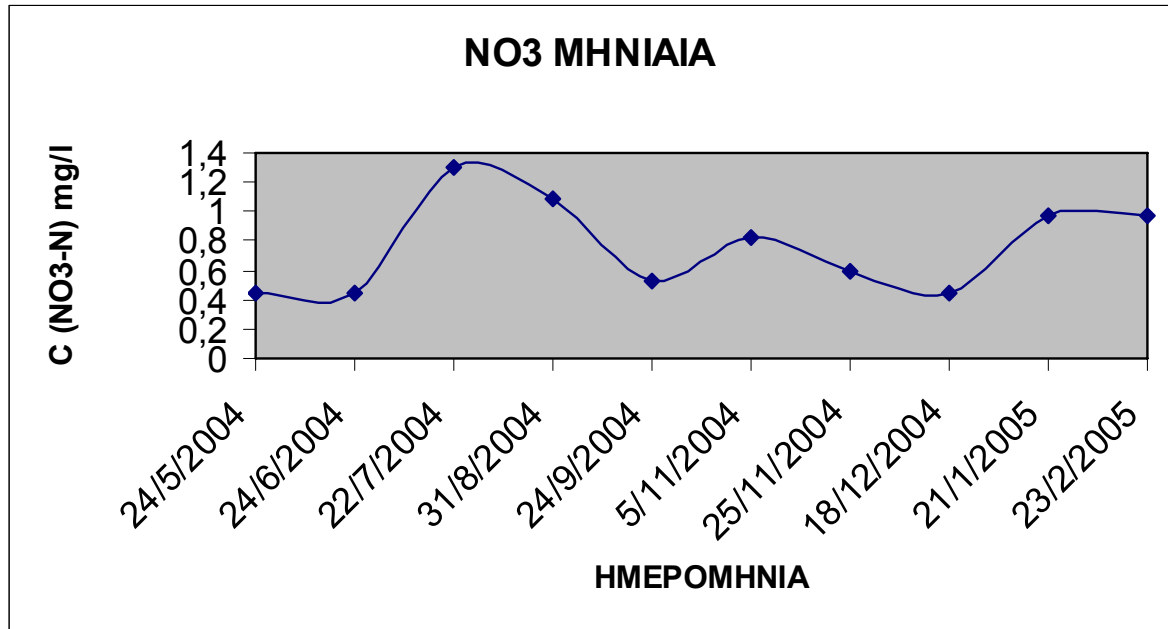
Διάγραμμα Ι.7: Σημείο δειγματοληψίας Σ₁.



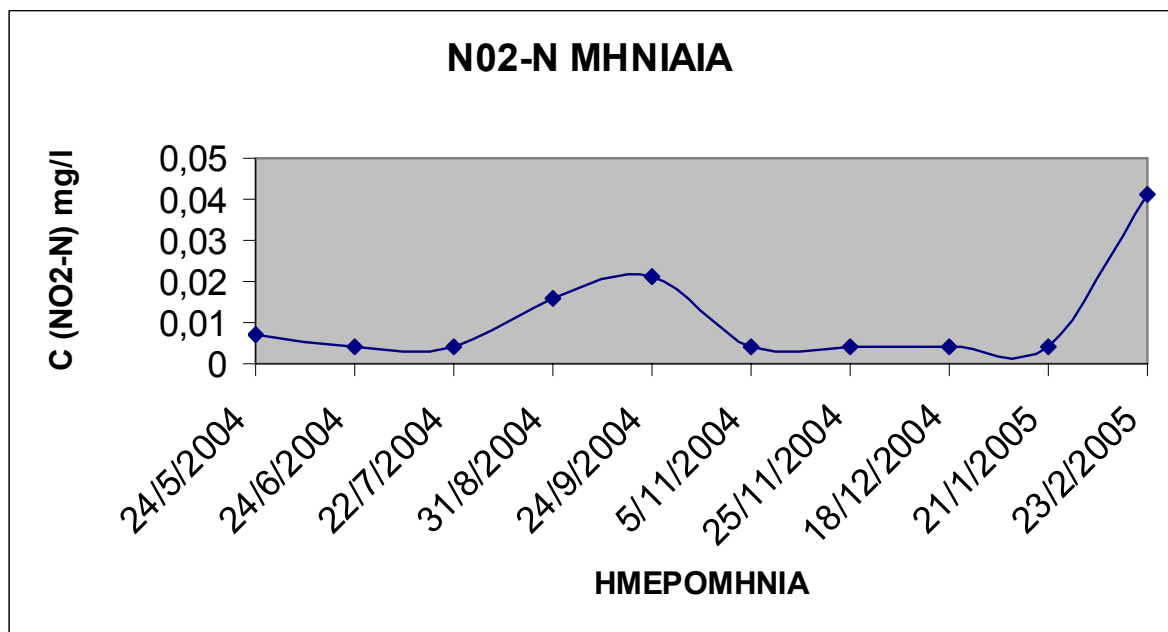
Διάγραμμα Ι.8: Σημείο δειγματοληψίας Σ₁.



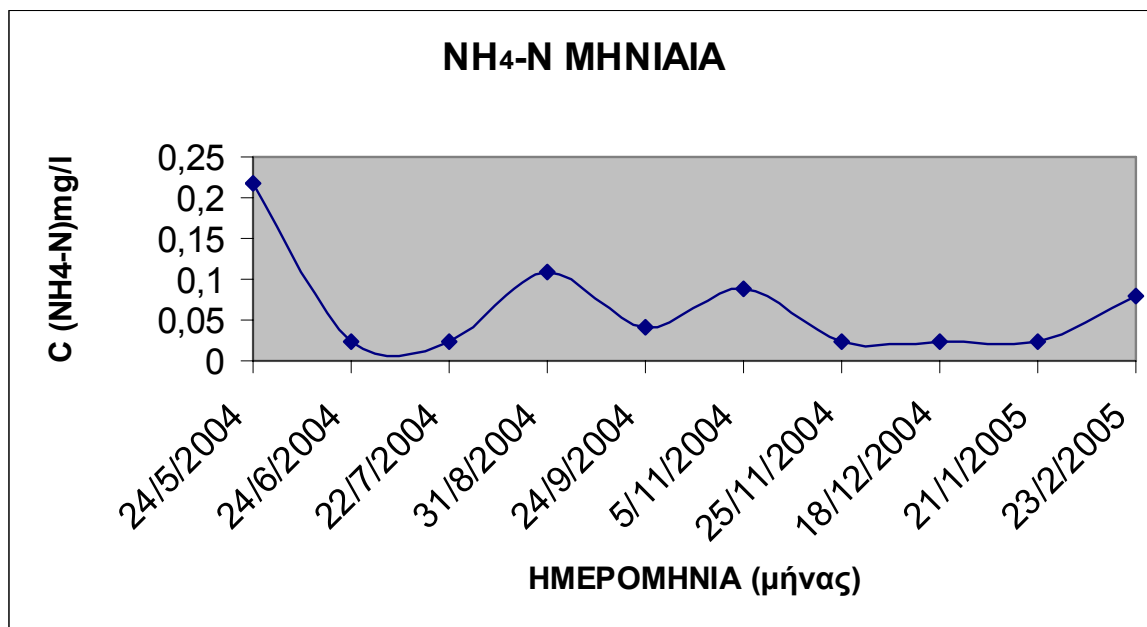
Διάγραμμα Ι.9: Σημείο δειγματοληψίας Σ₁.



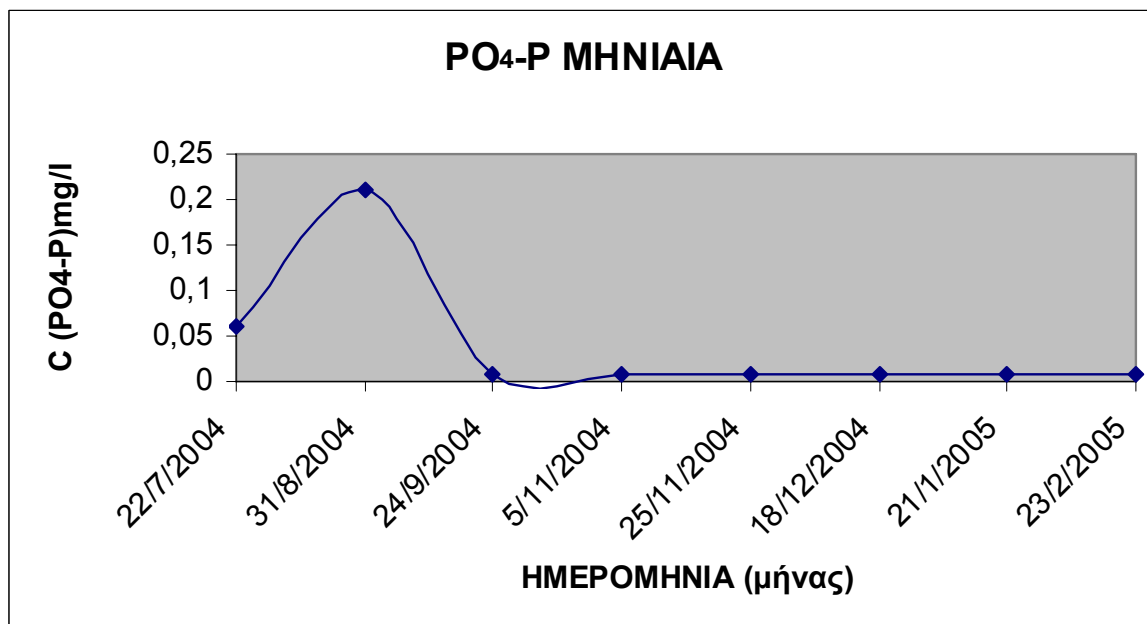
Διάγραμμα Ι.10: Σημείο δειγματοληψίας Σ₂.



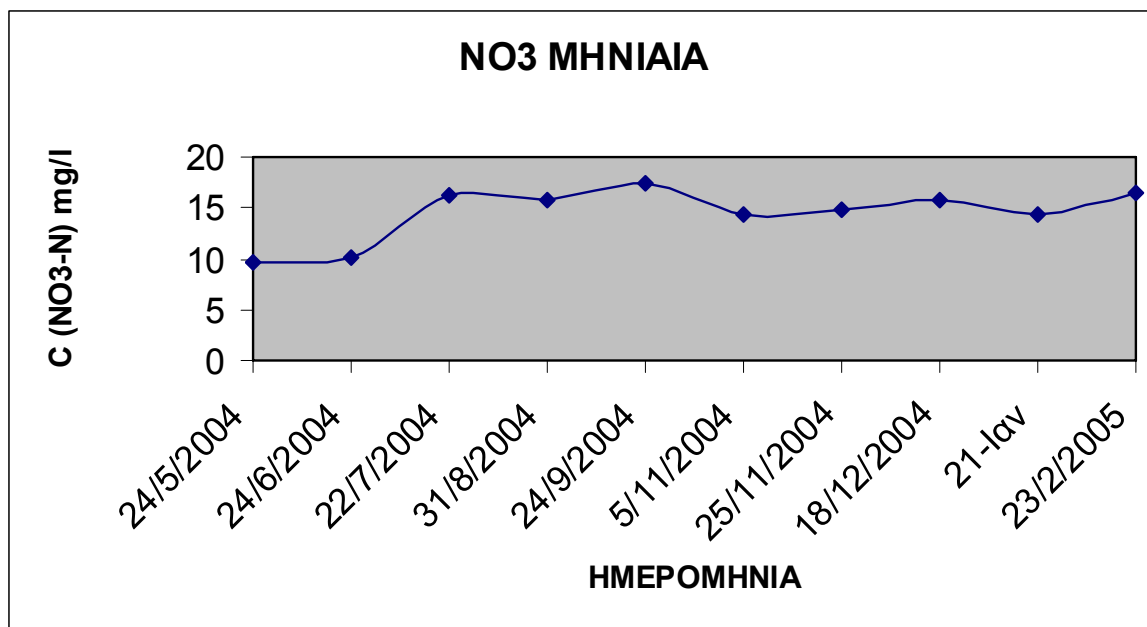
Διάγραμμα Ι.11: Σημείο δειγματοληψίας Σ₂.



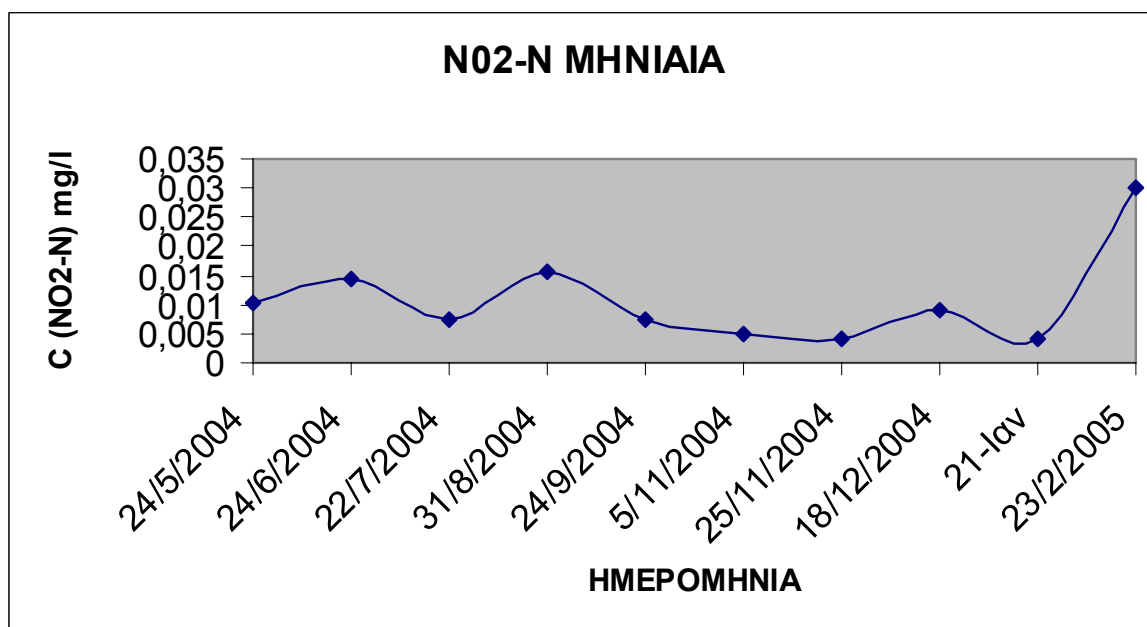
Διάγραμμα Ι.12: Σημείο δειγματοληψίας Σ₂.



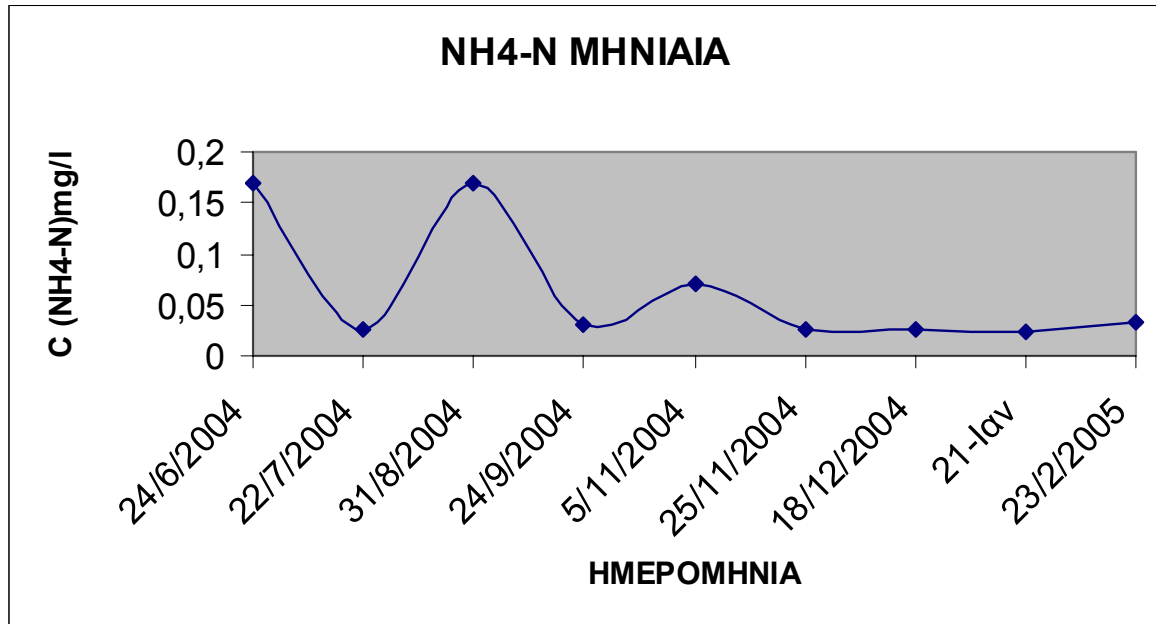
Διάγραμμα Ι.13: Σημείο δειγματοληψίας Σ₂.



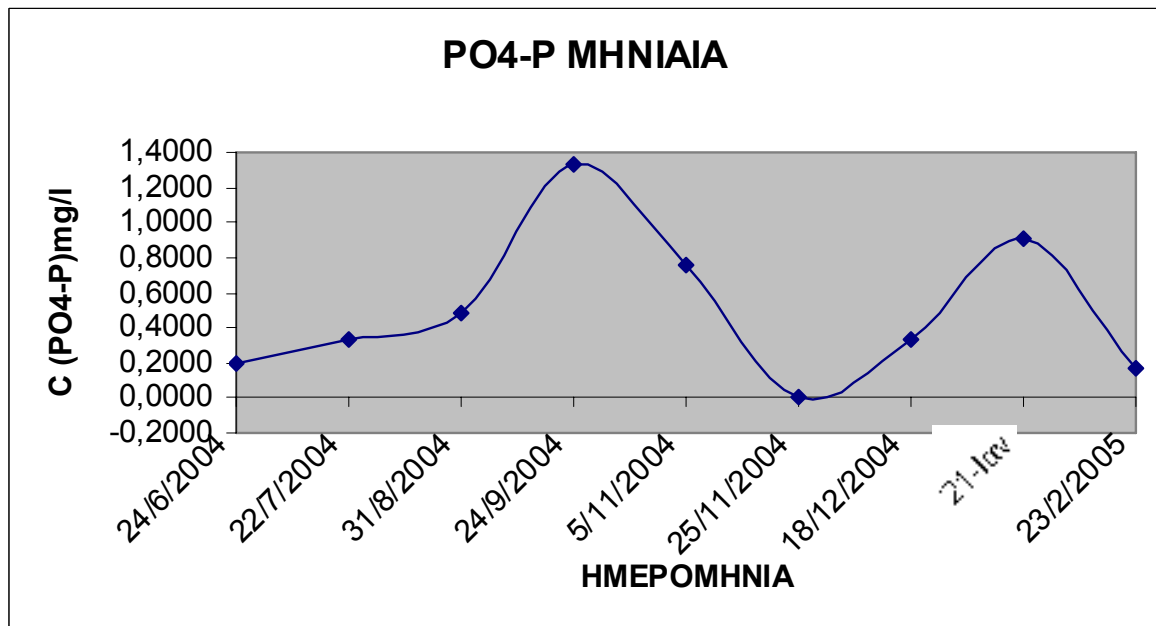
Διάγραμμα Ι.14: Σημείο δειγματοληψίας Π₁.



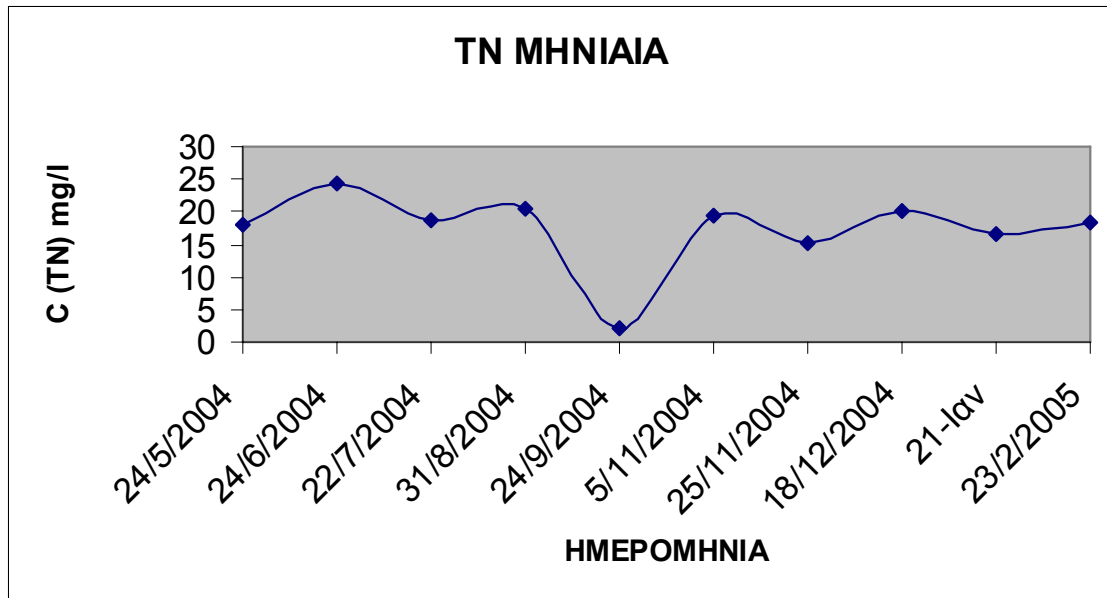
Διάγραμμα Ι.15: Σημείο δειγματοληψίας Π₁.



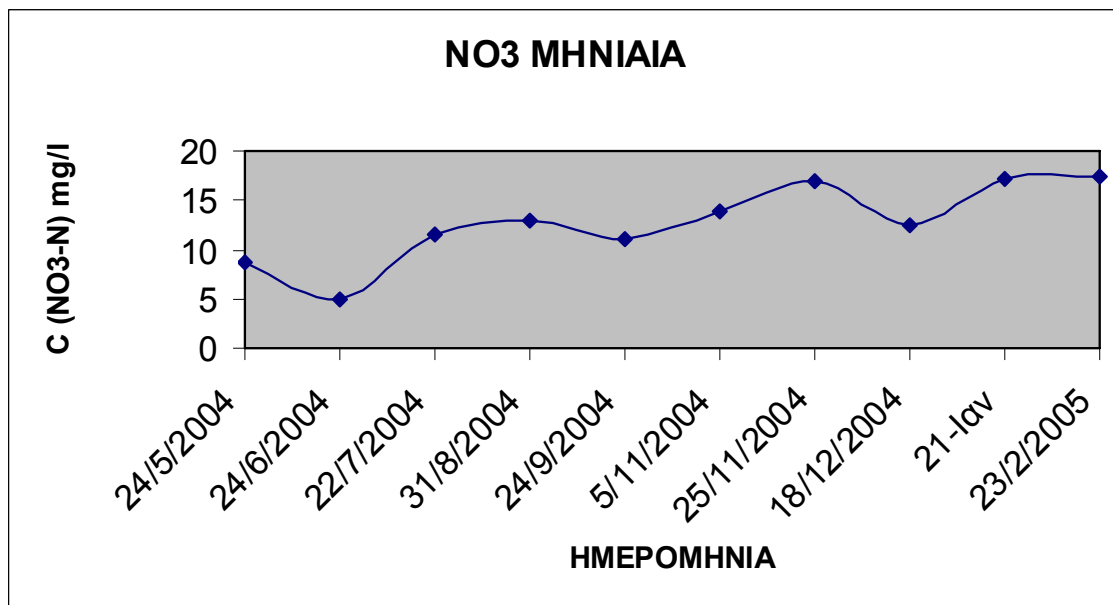
Διάγραμμα Ι.16: Σημείο δειγματοληψίας Π₁.



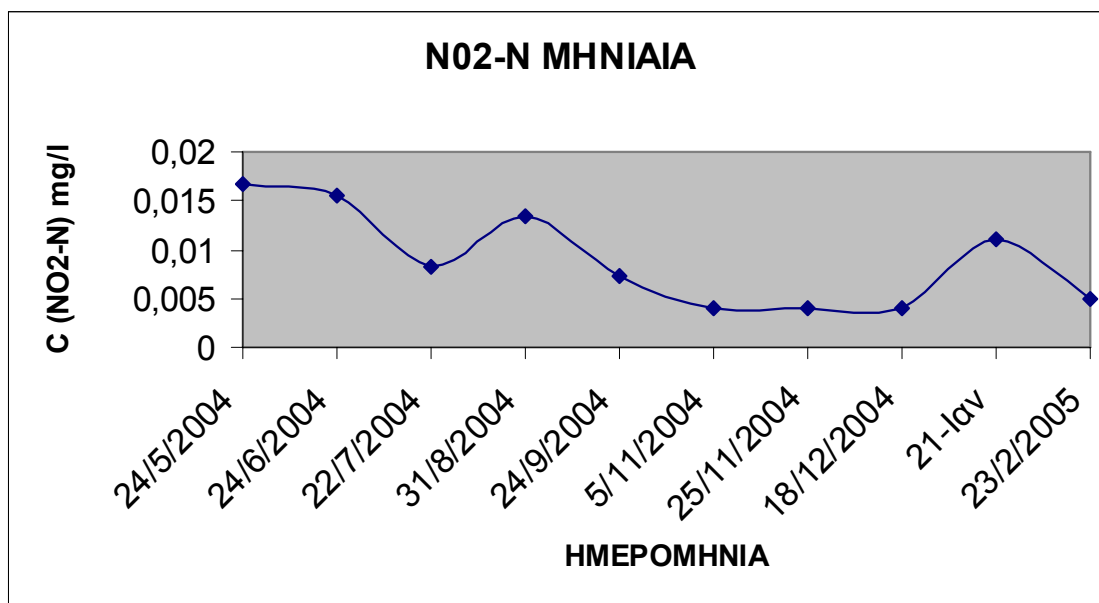
Διάγραμμα Ι.17: Σημείο δειγματοληψίας Π₁.



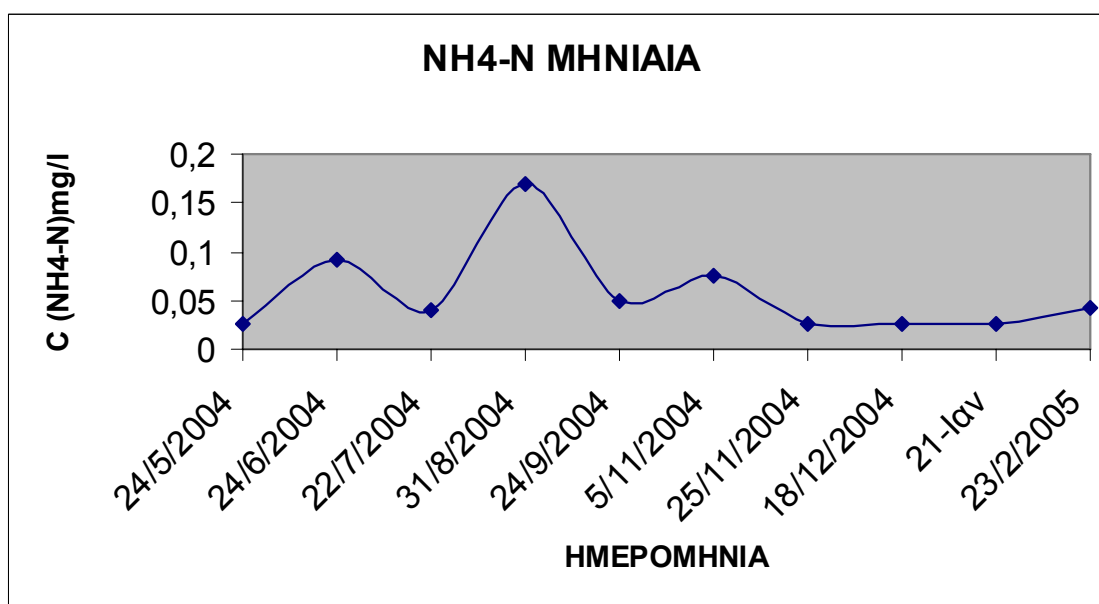
Διάγραμμα Ι.18: Σημείο δειγματοληψίας Π₁.



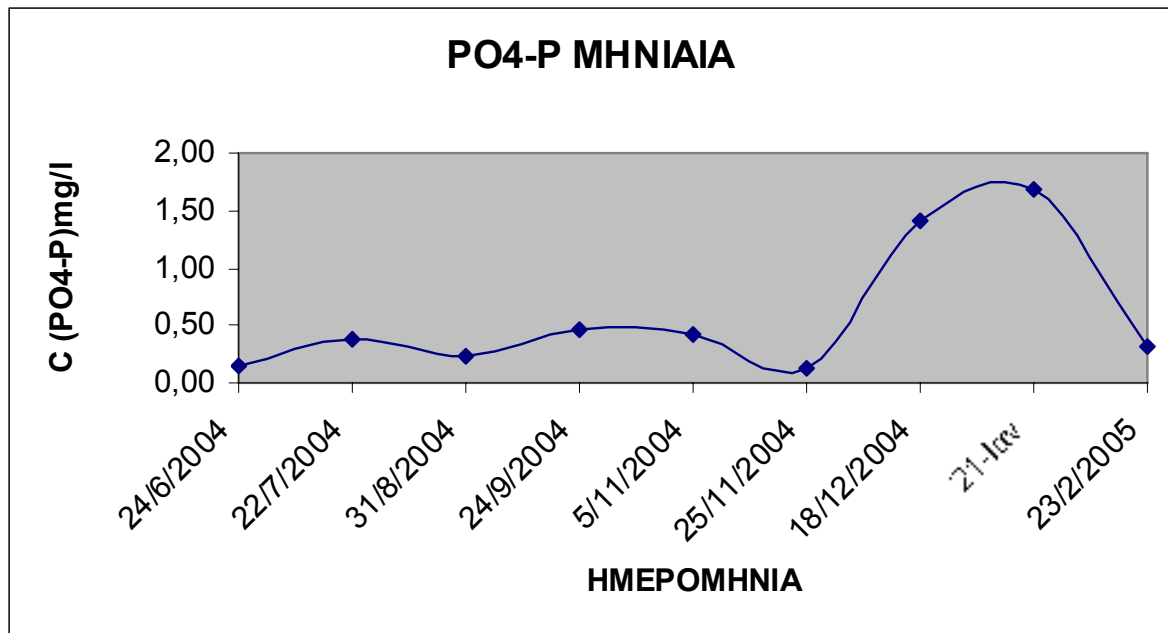
Διάγραμμα Ι.19: Σημείο δειγματοληψίας Π₃.



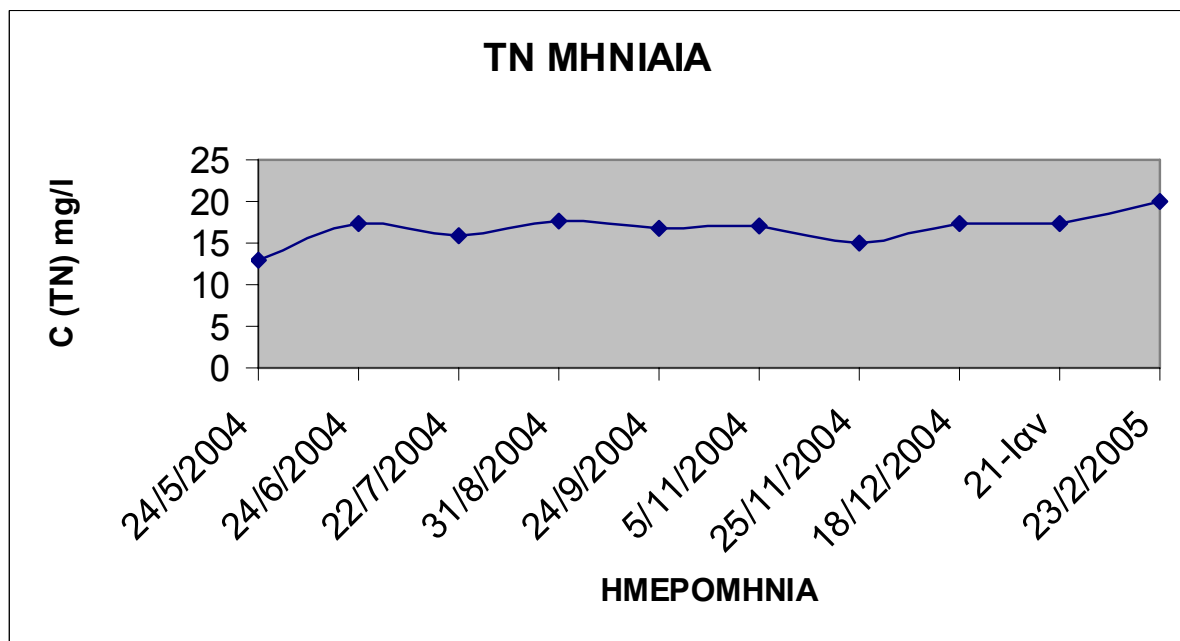
Διάγραμμα Ι.20: Σημείο δειγματοληψίας Π₃.



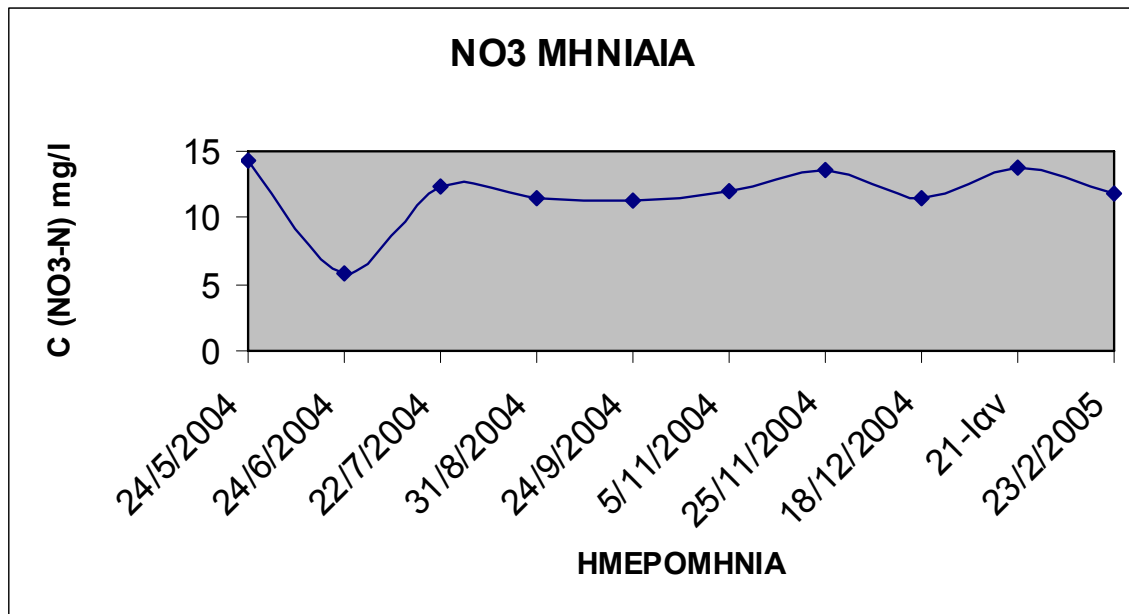
Διάγραμμα Ι.21: Σημείο δειγματοληψίας Π₃.



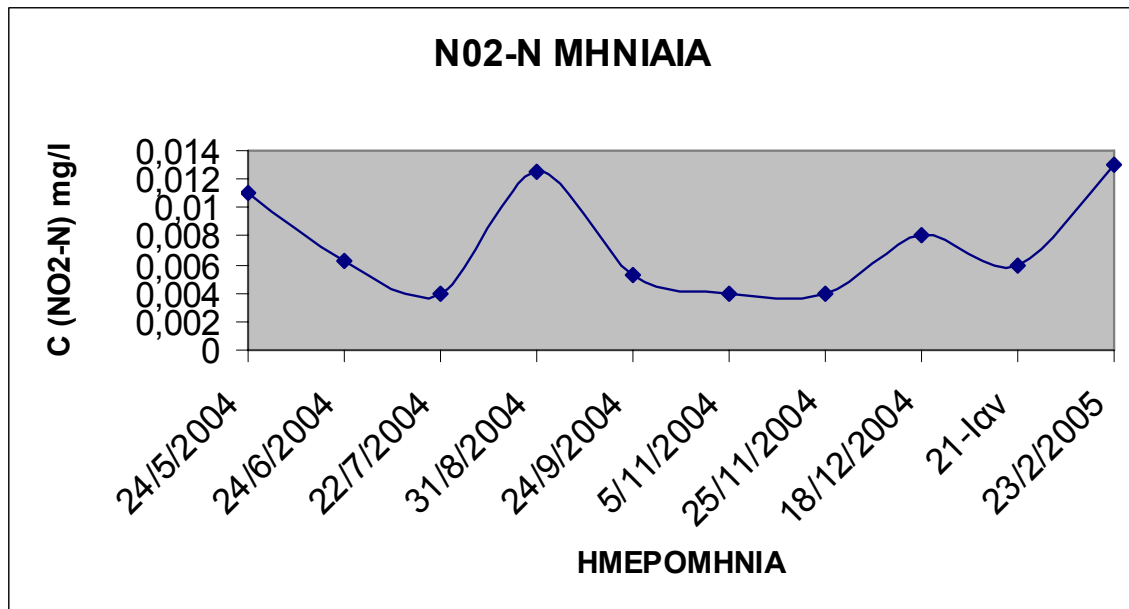
Διάγραμμα Ι.22: Σημείο δειγματοληψίας Π₃.



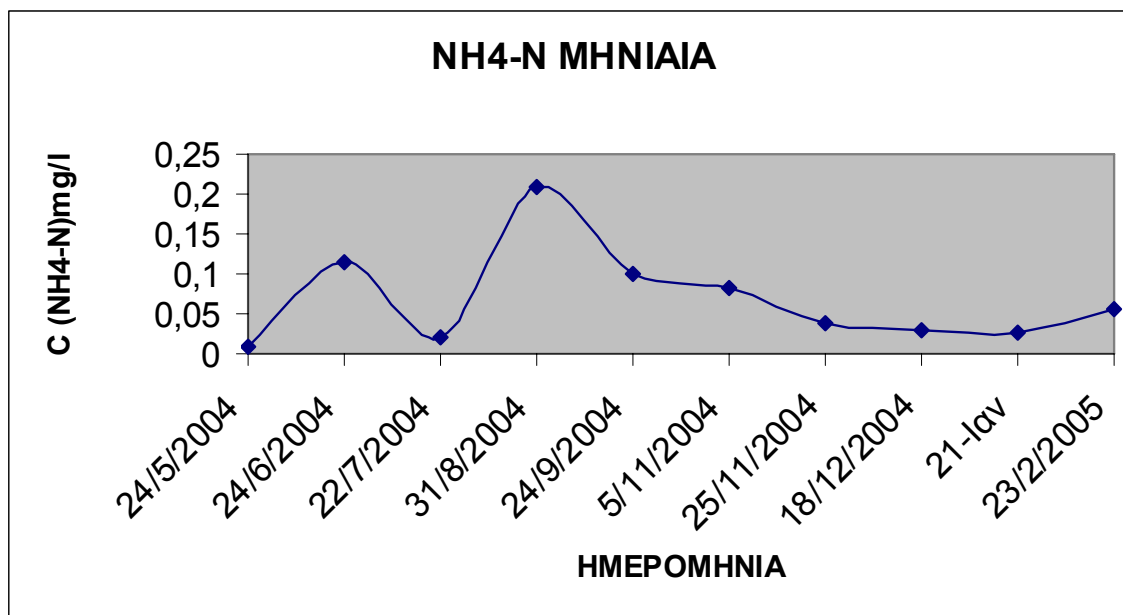
Διάγραμμα Ι.23: Σημείο δειγματοληψίας Π₃.



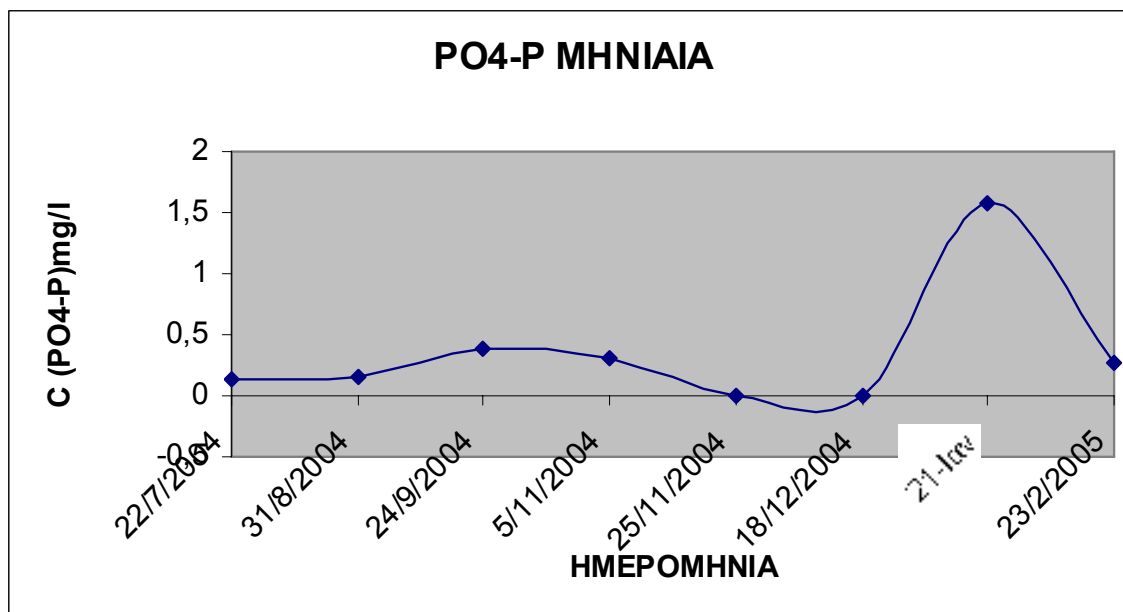
Διάγραμμα Ι.24: Σημείο δειγματοληψίας Π₂.



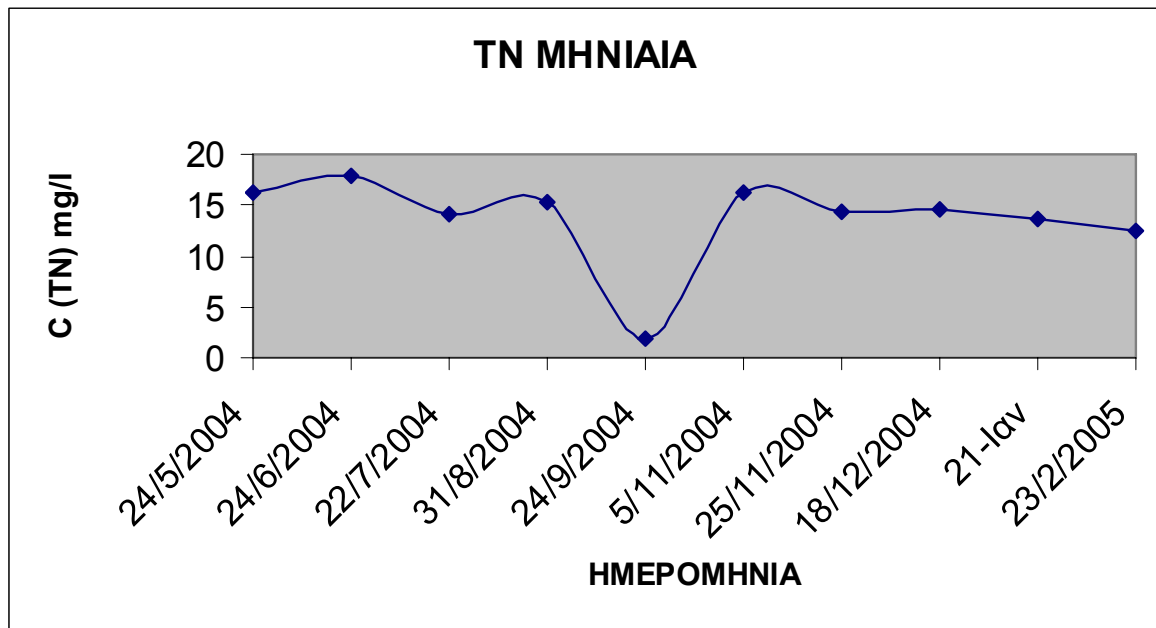
Διάγραμμα Ι.25: Σημείο δειγματοληψίας Π₂.



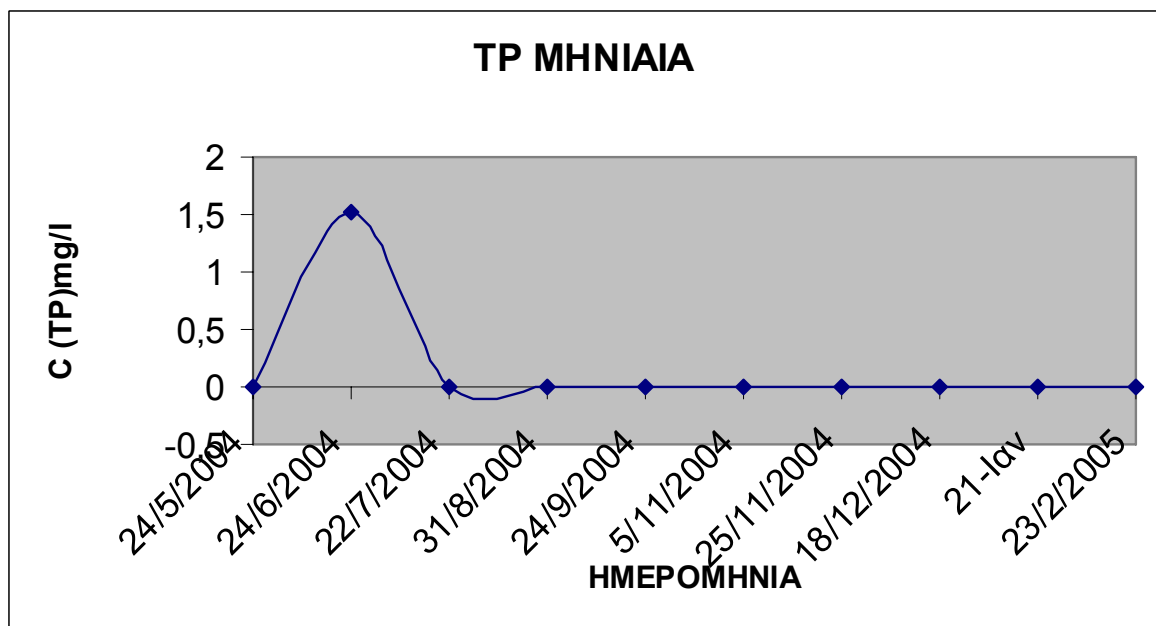
Διάγραμμα Ι.26: Σημείο δειγματοληψίας Π₂.



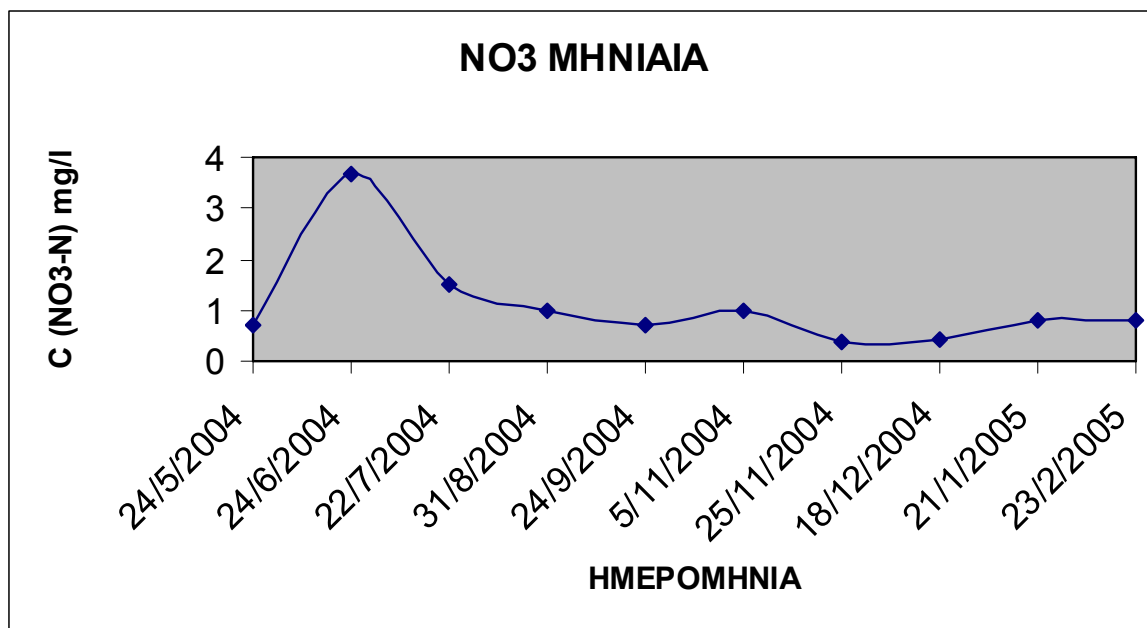
Διάγραμμα Ι.27: Σημείο δειγματοληψίας Π₂.



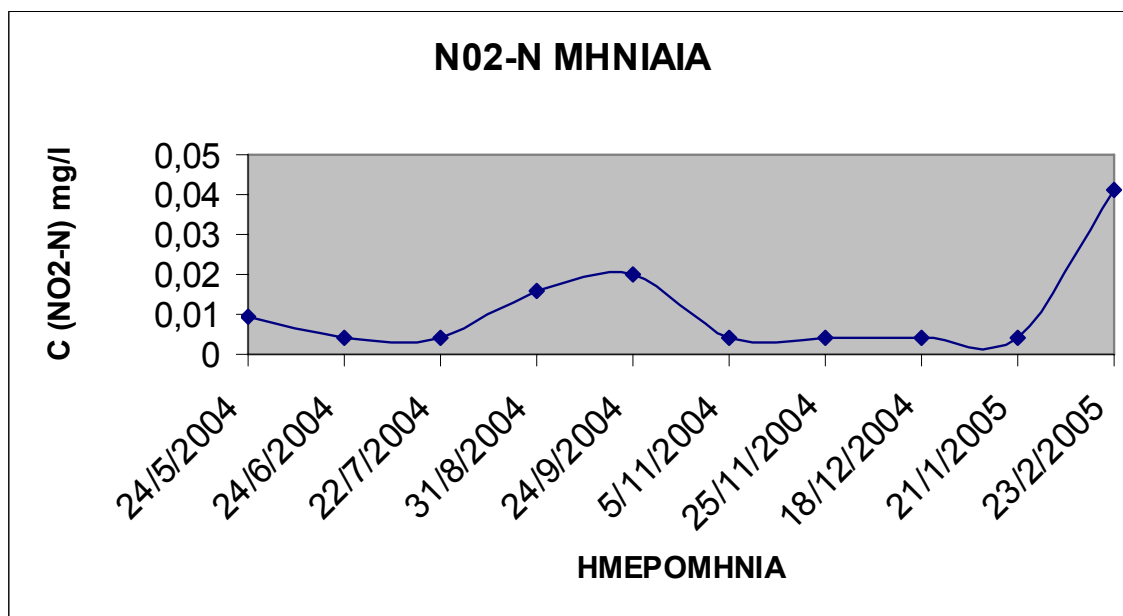
Διάγραμμα Ι.28: Σημείο δειγματοληψίας Π₂.



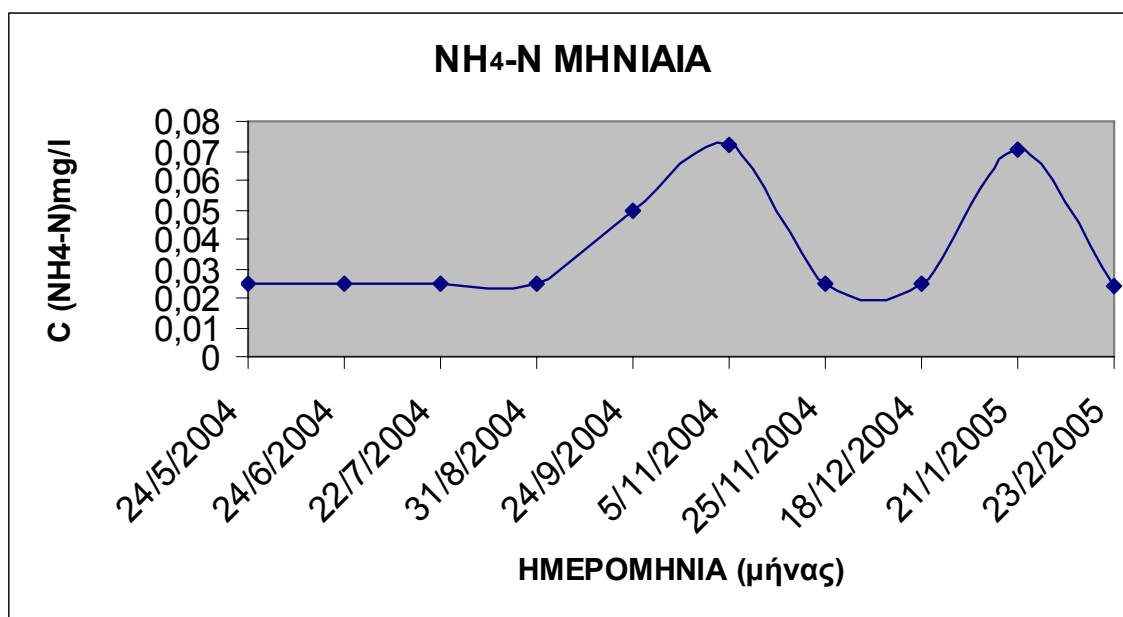
Διάγραμμα Ι.29: Σημείο δειγματοληψίας Π₂.



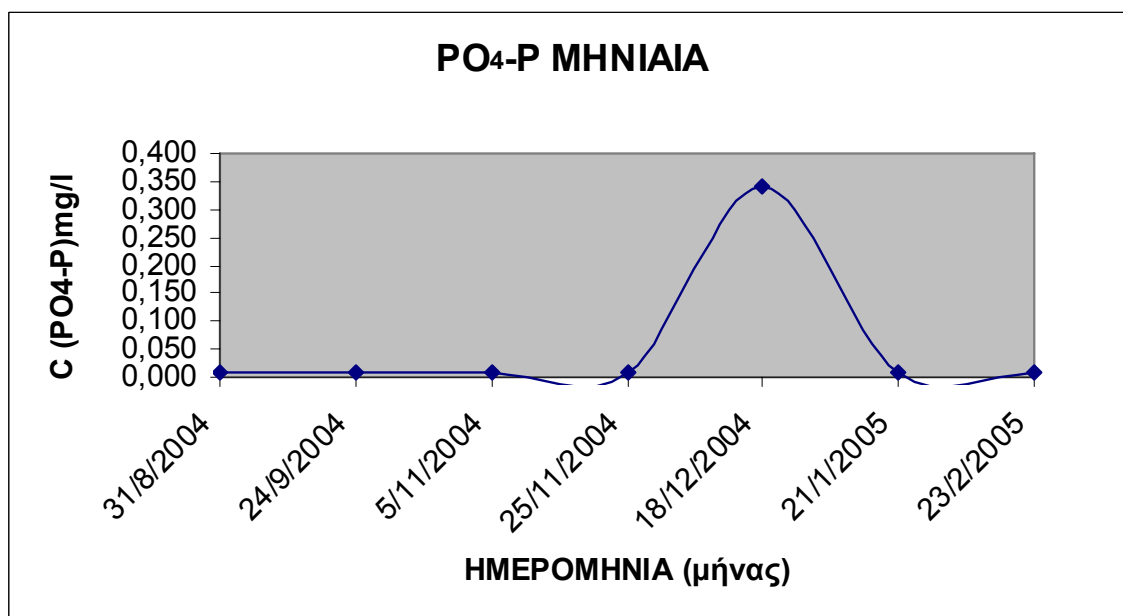
Διάγραμμα Ι.30: Σημείο δειγματοληψίας Σ₃.



Διάγραμμα Ι.31: Σημείο δειγματοληψίας Σ₃.



Διάγραμμα Ι.32: Σημείο δειγματοληψίας Σ₃.



Διάγραμμα Ι.33: Σημείο δειγματοληψίας Σ₃.

Παράρτημα II

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Παράρτημα II- Δεδομένα και Ουπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Πίνακας II.1 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Αρμένων

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	0	0	0
Πρόβατα:Οικόσιτα	690,5	106	417,6
Κοπαδιάρικα	3704,02	568,7	2239,6
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	1883,4	289,2	1138,8
Κοπαδιάρικες	0	0	0
Νομαδικές			
Κουνέλια	253,05	86,8	74,2
Όρνιθες	1527,5	524	446,5
Χήνες	5,8	2	1,7
Χοίροι	3202,7	616	681,7
Ινδιάνοι	252,9	86,8	74,1
Στρουθοκάμηλοι	6179,2	2122,1	1810,13
Πάπιες	22,7	7,8	6,6
sum:	17722,1	4409,6	6891

Πίνακας II.2 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Καλαμίου.

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	0	0	0
Πρόβατα:Οικόσιτα	295,1	45,3	178,4
Κοπαδιάρικα	5022,4	771,2	3036,8
Νομαδικά	3139	482	1898
Αίγες:Οικόσιτες	106,7	16,3	64,5
Κοπαδιάρικες	0	0	0
Νομαδικές	439,4	67,4	265,7
Κουνέλια	28,9	9,9	8,4
Όρνιθες	52	17,8	15,2
Χήνες	0	0	0
Χοίροι	281,8	54,2	59,9
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι	650,4	223,3	190,5
Πάπιες			
sum:	10015,8	1687,7	5717,6

Παράρτημα II- Δεδομένα και Ουπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	66	10,2	40,6
Πρόβατα:Οικόσιτ α	627,8	96,4	379,6
Κοπαδιάρικα	6278	964	3796
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	1255,6	192,8	759,2
Κοπαδιάρικες	0	0	0
Νομαδικές			
Κουνέλια	1373,7	471,2	402,8
Όρνιθες	8612,5	2954,7	2517,5
Χήνες			
Χοίροι	602,1	115,8	128,2
Ινδιάνοι	361,4	124,1	105,8
Στρουθοκάμηλοι	6179,2	2122,11	1810,1
Πάπιες	84,5	29	24,7
sum:	25440,8	7080,3	9964,5

Πίνακας II.3 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Καλυβών.

Πίνακας II.4 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Κεραμείων.

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι	0	0	0
Ημίονοι-Γίνοι	396	60,9	243,7
Όνοι	176	27,1	108,3
Πρόβατα:Οικόσιτ α	5775,7	886,9	3492,3
Κοπαδιάρικα	106726	16388	64532
Νομαδικά	13811,6	2120,8	8351,2
Αίγες:Οικόσιτες	13811,6	2120,8	8351,2
Κοπαδιάρικες	61524,4	9447,2	37200,8
Νομαδικές	2511,2	385,6	1518,4
Κουνέλια	903,7	310	265
Όρνιθες	2405	825,1	703
Χήνες	3,25	1,1	1
Χοίροι	3715,2	714,6	790,8
Ινδιάνοι	1264,9	434,4	370,3
Στρουθοκάμηλοι	2927	1005,2	857,4
Πάπιες	0	0	0
sum:	215951,6	34727,6	126785,4

Παράρτημα II- Δεδομένα και Ουπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	44	6,7	27,1
Πρόβατα:Οικόσιτ α	502,2	77,1	303,7
Κοπαδιάρικα	0	0	0
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	251,1	38,5	151,8
Κοπαδιάρικες	0	0	0
Νομαδικές			
Κουνέλια	144,6	49,6	42,4
Όρνιθες	195	66,9	57
Χήνες			
Χοίροι			
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι			
Πάπιες			
sum:	1137	239	582

Πίνακας II.5 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Μαχαιρών.

Πίνακας II.6 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Νέου Χωριού.

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	418	64,3	257,2
Πρόβατα:Οικόσιτ α	941,7	144,6	569,4
Κοπαδιάρικα	0	0	0
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	376,6	57,8	227,8
Κοπαδιάρικες	0	0	0
Νομαδικές			
Κουνέλια	289,2	99,2	84,8
Όρνιθες	845	289,9	247
Χήνες			
Χοίροι	435,6	83,7	92,7
Ινδιάνοι	108,4	37,23	31,74
Στρουθοκάμηλοι	813,1	279,2	238,2
Πάπιες			
sum:	4227,6	1056,1	1748,8
Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)

Παράρτημα II- Δεδομένα και Ουπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Ίππτοι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	0	0	0
Πρόβατα:Οικόσιτ α	2197,3	337,4	1328,6
Κοπαδιάρικα	3139	482	1898
Νομαδικά	0	0	0
Αίγες:Οικόσιτες	339	52,1	204,9
Κοπαδιάρικες	941,7	144,6	569,4
Νομαδικές	0	0	0
Κουνέλια	72,3	24,8	21,2
Όρνιθες	195	66,9	57
Χήνες	0	0	0
Χοίροι	1857,6	357,3	395,4
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι			
Πάπιες	0	0	0
sum:	8741,9	1465	4474,6

Πίνακας II.7 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Πεμονίων.

Πίνακας II.8 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Στύλου.

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίππτοι	120	18,5	73,8
Ημίονοι-Γίνοι	22	3,4	13,5
Όνοι	110	16,925	67,7
Πρόβατα:Οικόσιτ α	2668,2	409,7	1613,3
Κοπαδιάρικα	14753,3	2265,4	8920,6
Νομαδικά	1412,5	216,9	854,1
Αίγες:Οικόσιτες	1130	173,5	683,3
Κοπαδιάρικες	1381,2	212,1	835,1
Νομαδικές	1255,6	192,8	759,2
Κουνέλια	3004,1	1030,4	880,9
Όρνιθες	3113,5	1068,2	910,1
Χήνες	3,25	1,1	1
Χοίροι	1742,3	335,1	370,9
Ινδιάνοι	231,3	79,4	67,7
Στρουθοκάμηλοι	7642,6	2624,7	2238,8
Πάπιες	16,9	5,8	4,9
sum:	38606,8	8653,9	18295

Παράρτημα II- Δεδομένα και Ουπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	154	23,7	94,8
Πρόβατα:Οικόσιτα	1255,6	192,8	759,2
Κοπαδιάρικα	3766,8	578,4	2277,6
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	313,9	48,2	189,8
Κοπαδιάρικες	1569,5	241	949
Νομαδικές			
Κουνέλια	216,9	74,4	63,6
Όρνιθες	390	133,8	114
Χήνες			
Χοίροι	38,4	7,4	8,2
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι			
Πάπιες			
sum:	7705,1	1299,7	4456,1

Πίνακας II.8(συνέχεια) : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Καρών.

Πίνακας II.9 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Μελιδονίου.

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	0	0	0
Πρόβατα:Οικόσιτα	941,7	144,6	569,4
Κοπαδιάρικα	11300,4	1735,2	6832,8
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	138,1	21,2	83,5
Κοπαδιάρικες	4834,1	742,3	2922,9
Νομαδικές			
Κουνέλια	195,2	67	57,2
Όρνιθες	195	66,9	57
Χήνες	0	0	0
Χοίροι	0	0	0
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι			
Πάπιες			
sum:	17604,5	2777,1	10522,9

Παράρτημα II- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	0	0	0
Πρόβατα:Οικόσιτ α	627,8	96,4	379,6
Κοπαδιάρικα	2448,4	375,96	1480,4
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	784,8	120,5	474,5
Κοπαδιάρικες	0	0	0
Νομαδικές			
Κουνέλια	947,1	324,8	277,7
Όρνιθες	1592,5	546,4	465,5
Χήνες			
Χοίροι			
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι			
Πάπιες			
sum:	6400,6	1464,1	3077,8

Πίνακας II.10 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Παιδοχωρίου.

Πίνακας II.11 : Ρυπαντικά φορτία λόγω κτηνοτροφίας στο Δημοτικό Διαμέρισμα Ραμνής.

Ζώο	N(Kg/ animal year)	P(Kg/ animal year)	K(Kg/ animal year)
Ίπποι			
Ημίονοι-Γίνοι			
Όνοι	0	0	0
Πρόβατα:Οικόσιτ α	1318,4	202,4	797,2
Κοπαδιάρικα	19461,8	2988,4	11767,6
Νομαδικά			
Αίγες:Οικόσιτες	1318,4	202,4	797,2
Κοπαδιάρικες	6905,8	1060,4	4175,6
Νομαδικές	1255,6	192,8	759,2
Κουνέλια	144,6	49,6	42,4
Όρνιθες	754	258,7	220,4
Χήνες			
Χοίροι			
Ινδιάνοι			
Στρουθοκάμηλοι	975,7	335,1	285,8
Πάπιες			
sum:	32134,2	5289,8	18845,3

Γεωργία

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ				ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ (%)				ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ(%)		
	N	P	K		N	P	K		N	P	K
Βρώμη	14	4	0		0,37	0,37	0,37		0,63	0,63	0,63
Σίκαλη	16	4	0		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	35	8	5		0,7	0,4	0,65		0,3	0,6	0,35
Καλαμπόκι που συγκαλλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	31	4	1		0,7	0,7	0,7		0,3	0,3	0,3
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	2,5	5	0		0,18	0,18	0,18		0,82	0,82	0,82
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	2,5	5	0		0,7	0,7	0,7		0,3	0,3	0,3
Κουκιά	8	7	7		0,33	0,33	0,33		0,67	0,67	0,67
Μπιζέλια	8	7	7		0,33	0,33	0,33		0,67	0,67	0,67
Κριθάρι για σανό	9	4	0		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Βρώμη για σανό	1	5	0		0,37	0,37	0,37		0,63	0,63	0,63
Βίκος για σανό	1	5	0		0,37	0,37	0,37		0,63	0,63	0,63
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0	10	0		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Καλαμπόκι χλωρό	35	8	5		0,7	0,4	0,65		0,3	0,6	0,35
Κριθάρι για γρασίδια	6	4	0		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Βρώμη για γρασίδια	1	5	0		0,37	0,37	0,37		0,63	0,63	0,63
Βίκος για γρασίδια	1	5	0		0,37	0,37	0,37		0,63	0,63	0,63
Καρπούζια (μποστανικά)	16	20	23		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Πεπόνια (μποστανικά)	20	15	24		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	23	20	38		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	23	20	38		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	23	20	38		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Λαχανοκομικά είδη	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0,5	0,5	1,5		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Θερμοκήπια κάθε είδους για άνθη	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4

Πίνακας ΙΙ.12: Πρακτικό λίπανσης για τα καλλιεργούμενα είδη της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ				ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ (%)				ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ(%)		
	N	P	K		N	P	K		N	P	K
Λάχανα	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Κουνουπίδια	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Σπανάκι	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Πράσα	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Κρεμμυδάκια χλωρά	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Κρεμμυδάκια ξερά	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Σέλινα	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Σκόρδα (α) χλωρά	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
(β) ξερά	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Μπιζέλια χλωρά	8	7	7		0,33	0,33	0,33		0,67	0,67	0,67
Ραπανάκια	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Αρακάς χλωρός	8	7	7		0,33	0,33	0,33		0,67	0,67	0,67
Αρακάς ξερός	8	7	7		0,33	0,33	0,33		0,67	0,67	0,67
Παντζάρια	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Μαρούλια	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Αντίδια και ραδίκια	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Κοκκάρι	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Σέσκουλα - σινάπια	1	5	0		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Καρότα	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Τομάτες επιτραπέζιες για νοπή χρήση, υπαίθρου	25	14	14		0,27	0,27	0,27		0,73	0,73	0,73
Τομάτες επιτραπέζιες για νοπή χρήση, θερμοκήπια	16	40	30		0,27	0,27	0,27		0,73	0,73	0,73
Φασολάκια χλωρά	2,5	5	0		0,18	0,18	0,18		0,82	0,82	0,82
Μπάμιες ποτιστικές	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Μπάμιες ξερικές	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Κολοκυθάκια	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Αγγούρια υπαίθρου	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Κολοκύθες	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Μελιτζάνες υπαίθρου	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Πιπεριές χλωρές	18	16	16		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
Αγκινάρες	21	18	18		0,6	0,6	0,6		0,4	0,4	0,4
ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ											
1. Φυτά των αρότριάων καλλιεργειών	1	5	0		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
2. Φυτά των λαχανοκομικών ειδών	21	18	18		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5

Πίνακας ΙΙ.12(συνέχεια) : Πρακτικό λίπανσης για τα καλλιεργούμενα είδη της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ				ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ (%)				ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ(%)		
	N	P	K		N	P	K		N	P	K
Λεμονιές	1,3	0,7	1,5		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Πορτοκαλιές	1,3	0,7	1,5		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Μανταρινιές	1,3	0,7	1,5		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Περγαμοντιές	1,3	0,7	1,5		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Αχλαδιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Μηλιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Βερικοκιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Ροδακινιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Κερασιες	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Βυσσινιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Κυδωνιές	1,3	0,7	1,5		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Κορομηλιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Συκιές για νωπά σύκα	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Αμυγδαλιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Καρυδιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Καστανιές ήμερες	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	1,3	0,7	0,7		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
(β) για ελιές ελαιοποίησης	1	0,7	0,7		0,9	0,9	0,9		0,1	0,1	0,1
Ροδιές	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	1	1	3		0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5
Αμπελοι κυρίως για οινοπαραγωγή (στρέμματα)	17	7	19		0,4	0,4	0,4		0,6	0,6	0,6
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	17	7	19		0,4	0,4	0,4		0,6	0,6	0,6
Σταφίδα σουλτανίνα (στρέμματα)	17	7	19		0,4	0,4	0,4		0,6	0,6	0,6

Πίνακας ΙΙ.12(συνέχεια) : Πρακτικό λίπανσης για τα καλλιεργούμενα είδη της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα							
Καλλιέργεια	Καρές	Μελιδονίου	Νέο Χωριό	Μαχαιρών	Παιδοχωρίου	Αρμένων	Καλυβών	ΣΥΝΟΛΟ
Βρώμη	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Σίκαλη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι που συγκαλλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0
Κουκιά	1,0	4,0	2,0	4,0	1,0	0,0	0,0	12,0
Μπιζέλια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κριθάρι για σανό	25,0	0,0	4,0	11,0	0,0	0,0	0,0	40,0
Βρώμη για σανό	30,0	0,0	60,0	11,0	0,0	20,0	0,0	121,0
Βίκος για σανό	20,0	0,0	40,0	12,0	5,0	15,0	10,0	102,0
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0,0	0,0	35,0	2,0	0,0	18,0	55,0	110,0
Καλαμπόκι χλωρό	0,0	0,0	40,0	2,0	0,0	10,0	20,0	72,0
Κριθάρι για γρασίδια	6,0	0,0	5,0	18,0	0,0	0,0	0,0	29,0
Βρώμη για γρασίδια	6,0	0,0	35,0	0,0	0,0	18,0	0,0	59,0
Βίκος για γρασίδια	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
Καρπούζια (μποστανικά)	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0	5,0	20,0	32,0
Πεπόνια (μποστανικά)	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0	10,0	14,0
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	0,0	2,0	45,0	0,0	30,0	24,0	25,0	126,0
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	0,0	0,0	0,0	14,0	30,0	3,0	12,0	59,0
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	0,0	0,0	20,0	6,0	5,0	0,0	13,0	44,0
Λαχανοκομικά είδη	34,0	29,0	110,0	35,0	31,0	60,0	170,0	469,0
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.13 : Έκταση και είδη καλλιεργειών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα							
Καλλιέργεια	Καρές	Μελιδονίου	Νέο Χωριό	Μαχαιρών	Παιδοχωρίου	Αρμένων	Καλυβών	ΣΥΝΟΛΟ
Λάχανα	0,0	1,0	25,0	3,0	1,0	2,0	5,0	37,0
Κουνουπίδια	0,0	1,0	5,0	3,0	1,0	2,0	5,0	17,0
Σπανάκι	2,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	13,0	24,0
Πράσα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρεμμυδάκια χλωρά	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	1,0	5,0	11,0
Κρεμμυδάκια ξερά	2,0	0,0	12,0	3,0	1,0	2,0	10,0	30,0
Σέλινα	0,0	0,0	5,0	2,0	0,0	1,0	12,0	20,0
Σκόρδα (α) χλωρά	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	5,0	8,0
(β) ξερά	2,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	5,0	16,0
Μπιζέλια χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ραπανάκια	0,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	5,0	14,0
Αρακάς χλωρός	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	3,0	5,0
Αρακάς ξερός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Παντζάρια	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,0	6,0
Μαρούλια	3,0	1,0	2,0	2,0	0,0	1,0	60,0	69,0
Αντίδια και ραδίκια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
Κοκκάρι	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σέσκουλα – σινάπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καρότα	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	6,0	8,0
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, υπαίθρου	4,0	3,0	45,0	5,0	5,0	15,0	30,0	107,0
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, θερμοκήπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασολάκια χλωρά	3,0	1,0	20,0	3,0	0,0	6,0	15,0	48,0
Μπάμιες ποτιστικές	0,0	0,0	10,0	2,0	1,0	2,0	20,0	35,0
Μπάμιες ξερικές	2,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Κολοκυθάκια	3,0	4,0	35,0	3,0	5,0	7,0	12,0	69,0
Αγγούρια υπαίθρου	0,0	1,0	4,0	2,0	1,0	2,0	7,0	17,0
Κολοκύθες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μελιτζάνες υπαίθρου	0,0	0,0	2,0	2,0	1,0	1,0	10,0	16,0
Πιπεριές χλωρές	0,0	0,0	3,0	1,0	1,0	1,0	7,0	13,0
Αγκινάρες	10,0	5,0	20,0	6,0	6,0	8,0	8,0	63,0
ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Φυτά των αρότραιων καλλιεργειών	0,0	0,0	150,0	35,0	0,0	0,0	0,0	185,0
2. Φυτά των λαχανοκομικών ειδών	0,0	0,0	94,0	17,0	0,0	0,0	0,0	111,0

Πίνακας ΙΙ.13(συνέχεια) : Έκταση και είδη καλλιεργειών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα							
Καλλιέργεια	Καρές	Μελιδονίου	Νέο Χωριό	Μαχαιρών	Παιδοχωρίου	Αρμένων	Καλυβών	ΣΥΝΟΛΟ
Σιτάρι σκληρό	0	0,0	0	0	0	0	0	0,00
Κριθάρι	3	0,0	0	0	0	0	0	3,00
Φακή	0	0,0	5	0	0	0	0	5,00
Ρεβίθια	1	0,0	0	3	1	1	0	6,00
Βίκος για καρπό	4	0,0	0	0	0	0	0	4,00
Κουκιά χλωρά	3	0,0	4	0	1	5	16	29,00
Κουκιά κτηνοτροφικά	0	0,0	0	3	0	0	0	3,00
Λαθούρια	11	0,0	0	0	0	0	0	11,00
Λούπινα	0	0,0	0	0	0	0	0	0,00
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή	0	0,0	70	9	0	25	60	164,00
Κοφτολίβαδα	0	0,0	30	0	0	40	0	70,00
Σόργο χλωρό	0	0,0	10	0	0	10	3	23,00
Νεραντζιές	0	0,0	0	0	0	180	40	220,00
Κιτριές	0	0,0	500	120	5	1550	2300	4475,00
Γκρέιπ Φρουτ	0	0,0	650	160	0	2650	300	3760,00
Χαρουπιές ήμερες	0	400	0	3600	260	50	0	4310,00
Ακτινίδια	0	0	0	0	0	1000	0	1000,00
Αβοκάντο	0	0	600	115	0	1200	500	2415,00
Λοιπά σανά (από ρόβι , λάθούρια , μπιζέλια, φακή κτλ)	20	0	0	0	0	0	0	20,00

Πίνακας ΙΙ.13(συνέχεια) : Έκταση και είδη καλλιεργειών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΔΕΝΤΡΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα							ΣΥΝΟΛΟ
	Καρές	Μελιδονίου	Νέο Χωριό	Μαχαιρών	Παιδοχωρίου	Αρμένων	Καλυβών	
Καλλιέργεια								
Λεμονιές	30	60	1120	175	30	700	1100	3215
Πορτοκαλιές	5	80	45800	2900	3330	27900	11800	91815
Μανταρινιές	0	0	1850	145	0	950	300	3245
Περγαμοντιές	0	0	0	0	0	0	0	0
Αχλαδιές	10	150	150	137	80	600	600	1727
Μηλιές	0	5	0	0	4	20	0	29
Βερικοκιές	20	60	140	40	50	470	70	850
Ροδακινιές	0	5	0	0	0	0	60	65
Κερασιες	0	0	0	0	0	0	0	0
Βυσσινιές	0	0	0	0	0	0	0	0
Κυδωνιές	15	15	0	20	20	180	100	350
Κορομηλιές	0	0	200	0	0	100	0	300
Συκιές για νωπά σύκα	0	200	350	220	95	300	300	1465
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμυγδαλιές	0	200	360	205	200	300	900	2165
Καρυδιές	40	180	800	70	90	500	500	2180
Καστανιές ήμερες	0	420	0	0	0	0	0	420
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	0	0	35400	0	0	0	0	35400
(β) για ελιές ελαιοποίησης	6100	28500	0	19880	24700	36850	91500	207530
Ροδιές	0	0	0	0	0	0	0	0
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	0	0	0	0	0	0	90	90
Αμπελοι κυρίως για οινοπαραγωγή (στρέμματα)	30	122	20,0	12,0	90,0	26	100	400,00
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	15	21,00
Σταφίδα σουλτανίνα (στρέμματα)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	4	4,00

Πίνακας ΙΙ.14 : Έκταση και είδη δέντρων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα					
Καλλιέργεια	ΡΑΜΝΗΣ	ΣΤΥΛΟΥ	ΚΕΡΑΜΙΩΝ	ΠΕΜΟΝΙΩΝ	ΚΑΛΑΜΙΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
Βρώμη	15,0	36,0	45,0	0,0	0,0	96,0
Σίκαλη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι που συγκαλλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	6,0
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	7,0
Κουκιά	7,0	3,0	65,0	4,0	0,0	79,0
Μπιζέλια	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Κριθάρι για σανό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βρώμη για σανό	35,0	30,0	50,0	0,0	0,0	115,0
Βίκος για σανό	30,0	30,0	50,0	3,0	0,0	113,0
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0,0	50,0	0,0	8,0	0,0	58,0
Καλαμπόκι χλωρό	0,0	19,0	15,0	0,0	0,0	34,0
Κριθάρι για γρασίδια	15,0	8,0	10,0	2,0	0,0	35,0
Βρώμη για γρασίδια	15,0	0,0	900,0	0,0	0,0	915,0
Βίκος για γρασίδια	10,0	0,0	50,0	0,0	0,0	60,0
Καρπούζια (μποστανικά)	0,0	40,0	4,0	0,0	0,0	44,0
Πεπόνια (μποστανικά)	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	8,0
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	10,0	25,0	140,0	6,0	0,0	181,0
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	0,0	5,0	10,0	2,0	0,0	17,0
Λαχανοκομικά είδη	35,0	95,0	735,0	36,0	4,0	905,0
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.13(συνέχεια) : Έκταση και είδη καλλιεργειών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα					
	ΡΑΜΝΗΣ	ΣΤΥΛΟΥ	ΚΕΡΑΜΙΩΝ	ΠΕΜΟΝΙΩΝ	ΚΑΛΑΜΙΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
Καλλιέργεια						
Λάχανα	10,0	17,0	60,0	1,0	0,0	88,0
Κουνουπίδια	8,0	5,0	30,0	3,0	0,0	46,0
Σπανάκι	0,0	6,0	20,0	0,0	0,0	26,0
Πράσα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρεμμυδάκια χλωρά	5,0	4,0	5,0	1,0	0,0	15,0
Κρεμμυδάκια ξερά	12,0	6,0	20,0	2,0	0,0	40,0
Σέλινα	2,0	30,0	50,0	0,0	0,0	82,0
Σκόρδα (α) χλωρά	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
(β) ξερά	5,0	1,0	20,0	0,0	0,0	26,0
Μπιζέλια χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ραπανάκια	0,0	2,0	5,0	0,0	0,0	7,0
Αρακάς χλωρός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ξερός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Παντζάρια	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Μαρούλια	0,0	8,0	10,0	2,0	0,0	20,0
Αντίδια και ραδίκια	0,0	3,0	5,0	0,0	0,0	8,0
Κοκκάρι	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σέσκουλα - σινάπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καρότα	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, υπαίθρου	9,0	70,0	200,0	5,0	1,0	285,0
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, θερμοκήπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασολάκια χλωρά	3,0	15,0	30,0	2,0	0,0	50,0
Μπάμιες ποτιστικές	0,0	4,0	5,0	3,0	0,0	12,0
Μπάμιες ξερικές	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Κολοκυθάκια	6,0	40,0	60,0	5,0	0,0	111,0
Αγγούρια υπαίθρου	4,0	6,0	15,0	1,0	0,0	26,0
Κολοκύθες	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Μελιτζάνες υπαίθρου	2,0	12,0	10,0	2,0	0,0	26,0
Πιπεριές χλωρές	0,0	5,0	10,0	2,0	0,0	17,0
Αγκινάρες	5,0	0,0	140,0	3,0	3,0	151,0
ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ					0,0	
1. Φυτά των αρότραιων καλλιεργειών	10,0	60,0	0,0	0,0	0,0	70,0
2. Φυτά των λαχανοκομικών ειδών	31,0	100,0	0,0	0,0	0,0	131,0

Πίνακας ΙΙ.13(συνέχεια) : Έκταση και είδη καλλιεργειών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα					
	ΡΑΜΝΗΣ	ΣΤΥΛΟΥ	ΚΕΡΑΜΙΩΝ	ΠΕΜΟΝΙΩΝ	ΚΑΛΑΜΙΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
Σιτάρι Μαλακό	0	10	0	0	0	10,00
Σιτάρι σκληρό	0	0	0	0	0	0,00
Κριθάρι	25	4	0	0	0	29,00
Φακή	2	0	0	0	0	2,00
Ρεβίθια	0	0	6	0	0	6,00
Βίκος για καρπό	10	0	70	0	0	80,00
Κουκιά χλωρά	8	5	40	4	0	57,00
Κουκιά κτηνοτροφικά	0	0	12	0	0	12,00
Λαθούρια	0	2	8	0	0	10,00
Λούπινα	0	0	5	0	0	5,00
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή	0	20	0	0	0	20,00
Κοφτολίβαδα	0	15	20	0	0	35,00
Σόργο χλωρό	0	40	0	2	0	42,00
Νεραντζιές	0	300	0	0	0	300,00
Κιτριές	0	3060	0	0	0	3060,00
Γκρέιπ Φρουτ	0	2250	0	0	0	2250,00
Χαρουπιές ήμερες	0	1900	30000	15	0	31915,00
Ακτινίδια	0	120	0	0	0	120,00
Αβοκάντο	0	660	0	0	0	660,00

Πίνακας ΙΙ.13(συνέχεια) : Έκταση και είδη καλλιεργειών στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΔΕΝΤΡΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ	Έκταση σε στρέμματα					
	ΡΑΜΝΗΣ	ΣΤΥΛΟΥ	ΚΕΡΑΜΙΩΝ	ΠΕΜΟΝΙΩΝ	ΚΑΛΑΜΙΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
Καλλιέργεια						
Λεμονιές	0	310	250	70	0,0	630
Πορτοκαλιές	0	39450	7000	450	0,0	46900
Μανταρινιές	0	1830	0	0	30	1860
Περγαμοντιές	0	0	0	0	0	0
Αχλαδιές	0	1000	12000	300	35	13335
Μηλιές	0	20	0	0	10	30
Βερικοκιές	0	580	180	20	0	780
Ροδακινιές	0	220	50	0	0	270
Κερασιες	0	0	470	0	0	470
Βυσσινιές	0	0	0	0	0	0
Κυδωνιές	0	200	560	20	0	780
Κορομηλιές	0	20	50	0	0	70
Συκιές για νωπά σύκα	0	250	5000	400	30	5680
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	0	15	0	0	0	15
Αμυγδαλιές	0	600	1500	150	40	2290
Καρυδιές	0	600	1600	100	0	2300
Καστανιές ήμερες	0	0	150	0	0	150
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	0	120	0	0	0	120
(β) για ελιές ελαιοποίησης	25100	39360	285000	24000	29500	402960
Ροδιές	0	60	50	0	0	110
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	0	0	0	0	0	0
Αμπελοι κυρίως για οينوπαγωγή (στρέμματα)	98	55	1540,0	145,0	0	1838,00
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	2	2,0	10,0	0,0	0	14,00
Σταφίδα σουλτανίνα(στρέμματα)	0	0,0	0,0	5,0	0	5,00

Πίνακας ΙΙ.14(συνέχεια) : Είδη και αριθμός Δέντρων στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΠΑΜΝΗΣ			ΣΤΥΛΟΥ			ΚΕΡΑΜΙΩΝ		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Βρώμη	132,3	37,8	0,0	317,5	90,7	0,0	396,9	113,4	0,0
Σίκαλη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι που συγκελλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	55,8	7,2	1,8	0,0	0,0	0,0
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	5,3	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Κουκιά	37,5	32,8	32,8	16,1	14,1	14,1	348,4	304,9	304,9
Μπιζέλια	16,1	14,1	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κριθάρι για σανό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βρώμη για σανό	22,1	110,3	0,0	18,9	94,5	0,0	31,5	157,5	0,0
Βίκος για σανό	18,9	94,5	0,0	18,9	94,5	0,0	31,5	157,5	0,0
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι χλωρό	0,0	0,0	0,0	199,5	91,2	33,3	157,5	72,0	26,3
Κριθάρι για γρασίδα	45,0	30,0	0,0	24,0	16,0	0,0	30,0	20,0	0,0
Βρώμη για γρασίδα	9,5	47,3	0,0	0,0	0,0	0,0	567,0	2835,0	0,0
Βίκος για γρασίδα	6,3	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	31,5	157,5	0,0
Καρπούζια (μποστανικά)	0,0	0,0	0,0	256,0	320,0	368,0	25,6	32,0	36,8
Πεπόνια (μποστανικά)	0,0	0,0	0,0	32,0	24,0	38,4	32,0	24,0	38,4
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	92,0	80,0	152,0	230,0	200,0	380,0	1288,0	1120,0	2128,0
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	92,0	80,0	152,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	0,0	0,0	0,0	46,0	40,0	76,0	92,0	80,0	152,0
Λαχανοκομικά είδη	294,0	252,0	252,0	798,0	684,0	684,0	6174,0	5292,0	5292,0
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	8,4	7,2	7,2	0,0	0,0	0,0
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	2,3	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για άνθη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.15 : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΠΕΜΟΝΙΩΝ			ΚΑΛΑΜΙΟΥ			ΚΑΛΥΒΩΝ		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Βρώμη	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίκαλη	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καλαμπόκι που συγκελλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	0	0	0	0	0	0	8,5	1,946	10,032
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	0	0	0	0	0	0	8,5	1,946	10,032
Κουκιά	21,4	18,8	18,8	0	0	0	0	0	0
Μπιζέλια	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κριθάρι για σανό	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βρώμη για σανό	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βίκος για σανό	1,9	9,5	0	0	0	0	6,3	31,5	0
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0	8	0	0	0	0	0	55	0
Καλαμπόκι χλωρό	0	0	0	0	0	0	210	96	35
Κριθάρι για γρασίδια	6	4	0	0	0	0	0	0	0
Βρώμη για γρασίδια	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Βίκος για γρασίδια	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Καρπούζια (μποστανικά)	0	0	0	0	0	0	128	160	184
Πεπόνια (μποστανικά)	0	0	0	0	0	0	80	60	96
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	55,2	48	91,2	0	0	0	230	200	380
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	0	0	0	0	0	0	110,4	96	182,4
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	18,4	16	30,4	0	0	0	119,6	104	197,6
Λαχανοκομικά είδη	302,4	259,2	259,2	33,6	28,8	28,8	1428	1224	1224
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Θερμοκήπια κάθε είδους για άνθη	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας ΙΙ.15 (συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της Λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

		ΚΑΡΕΣ			ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ		ΝΕΟ ΧΩΡΙΟ		
Καλλιέργεια	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Βρώμη	26,5	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σίκαλη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι που συγκαλλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κουκιά	5,4	4,7	4,7	21,4	18,8	18,8	10,7	9,4	9,4
Μπιζέλια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κριθάρι για σανό	112,5	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	8,0	0,0
Βρώμη για σανό	18,9	94,5	0,0	0,0	0,0	0,0	37,8	189,0	0,0
Βίκος για σανό	12,6	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,2	126,0	0,0
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0
Καλαμπόκι χλωρό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	420,0	192,0	70,0
Κριθάρι για γρασίδα	18,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	10,0	0,0
Βρώμη για γρασίδα	3,8	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	110,3	0,0
Βίκος για γρασίδα	3,8	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καρπούζια (μποστανικά)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	40,0	46,0
Πεπόνια (μποστανικά)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	18,0	28,8
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	0,0	0,0	0,0	18,4	16,0	30,4	414,0	360,0	684,0
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	184,0	160,0	304,0
Λαχανοκομικά είδη	285,6	244,8	244,8	243,6	208,8	208,8	924,0	792,0	792,0
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για άνθη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Ουπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

	ΜΑΧΑΙΡΩΝ			ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ			ΑΡΜΕΝΩΝ		
Καλλιέργεια	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Βρώμη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σίκαλη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καλαμπόκι που συγκελλιεργείται με φασόλια και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	1,9	9,7
Φασόλια χωρίς συγκαλλιέργεια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασόλια που συγκαλλιεργούνται με καλαμπόκι και άλλα είδη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	7,9	9,7
Κουκιά	21,4	18,8	18,8	5,4	4,7	4,7	0,0	0,0	0,0
Μπιζέλια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κριθάρι για σανό	49,5	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βρώμη για σανό	6,9	34,7	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	63,0	0,0
Βίκος για σανό	7,6	37,8	0,0	3,2	15,8	0,0	9,5	47,3	0,0
Μηδική (πολυετές τριφύλλι)	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0
Καλαμπόκι χλωρό	21,0	9,6	3,5	0,0	0,0	0,0	105,0	48,0	17,5
Κριθάρι για γρασίδια	54,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βρώμη για γρασίδια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	56,7	0,0
Βίκος για γρασίδια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καρπούζια (μποστανικά)	12,8	16,0	18,4	0,0	0,0	0,0	32,0	40,0	46,0
Πεπόνια (μποστανικά)	8,0	6,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Πατάτες ανοίξεως (ξηρική)	0,0	0,0	0,0	276,0	240,0	456,0	220,8	192,0	364,8
Πατάτες καλοκαιρινές (ποτιστική)	128,8	112,0	212,8	276,0	240,0	456,0	27,6	24,0	45,6
Πατάτες φθινοπώρου και χειμώνα (ξηρική)	55,2	48,0	91,2	46,0	40,0	76,0	0,0	0,0	0,0
Λαχανοκομικά είδη	294,0	252,0	252,0	260,4	223,2	223,2	504,0	432,0	432,0
Φυτώρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φυτώρια καρποφόρων δέντρων για μεταφύτευση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για λαχανικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Θερμοκήπια κάθε είδους για άνθη	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ. 15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της Λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΠΑΜΝΗΣ			ΣΤΥΛΟΥ			ΚΕΡΑΜΙΩΝ		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Κουνουπίδια	67,2	57,6	57,6	42,0	36,0	36,0	252,0	216,0	216,0
Σπανάκι	0,0	0,0	0,0	50,4	43,2	43,2	168,0	144,0	144,0
Πράσα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρεμμυδάκια χλωρά	42,0	36,0	36,0	33,6	28,8	28,8	42,0	36,0	36,0
Κρεμμυδάκια ξερά	100,8	86,4	86,4	50,4	43,2	43,2	168,0	144,0	144,0
Σέλινα	16,8	14,4	14,4	252,0	216,0	216,0	420,0	360,0	360,0
Σκόρδα (α) χλωρά	33,6	28,8	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(β) ξερά	42,0	36,0	36,0	8,4	7,2	7,2	168,0	144,0	144,0
Μπιζέλια χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ραπανάκια	0,0	0,0	0,0	16,8	14,4	14,4	42,0	36,0	36,0
Αρακάς χλωρός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κουκιά χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Παντζάρια	0,0	0,0	0,0	16,8	14,4	14,4	0,0	0,0	0,0
Μαρούλια	0,0	0,0	0,0	67,2	57,6	57,6	84,0	72,0	72,0
Αντίδια και ραδίκια	0,0	0,0	0,0	25,2	21,6	21,6	42,0	36,0	36,0
Κοκκάρι	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σέσκουλα - σινάπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καρότα	0,0	0,0	0,0	8,4	7,2	7,2	0,0	0,0	0,0
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, υπαίθρου	164,3	92,0	92,0	1277,5	715,4	715,4	3650,0	2044,0	2044,0
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, θερμοκήπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασολάκια χλωρά	6,2	12,3	0,0	30,8	61,5	0,0	61,5	123,0	0,0
Μπάμιες ποτιστικές	0,0	0,0	0,0	33,6	28,8	28,8	42,0	36,0	36,0
Μπάμιες ξερικές	16,8	14,4	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κολοκυθάκια	50,4	43,2	43,2	336,0	288,0	288,0	504,0	432,0	432,0
Αγγούρια υπαίθρου	33,6	28,8	28,8	50,4	43,2	43,2	126,0	108,0	108,0
Κολοκύθες	0,0	0,0	0,0	8,4	7,2	7,2	0,0	0,0	0,0
Μελιτζάνες υπαίθρου	16,8	14,4	14,4	100,8	86,4	86,4	84,0	72,0	72,0
Πιπεριές χλωρές	0,0	0,0	0,0	36,0	32,0	32,0	72,0	64,0	64,0
Αγκινάρες	42,0	36,0	36,0	0,0	0,0	0,0	1176,0	1008,0	1008,0
ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Φυτά των αρότραιών καλλιέργειών	1,0	5,0	0,0	6,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Φυτά των λαχανοκομικών ειδών	325,5	279,0	279,0	1050,0	900,0	900,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της Λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια	ΠΕΜΟΝΙΩΝ			ΚΑΛΑΜΙΟΥ			ΚΑΛΥΒΩΝ		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Κουνουπίδια	25,2	21,6	21,6	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
Σπανάκι	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	109,2	93,6	93,6
Πράσα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κρεμμυδάκια χλωρά	8,4	7,2	7,2	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
Κρεμμυδάκια ξερά	16,8	14,4	14,4	0,0	0,0	0,0	84,0	72,0	72,0
Σέλινα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,8	86,4	86,4
Σκόρδα (α) χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
(β) ξερά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
Μπιζέλια χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ραπανάκια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
Αρακάς χλωρός	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	14,1	14,1
Κουκιά χλωρά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Παντζάρια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
Μαρούλια	16,8	14,4	14,4	0,0	0,0	0,0	504,0	432,0	432,0
Αντίδια και ραδίκια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,0	36,0	36,0
Κοκκάρι	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σέσκουλα - σινάπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Καρότα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,4	43,2	43,2
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, υπαίθρου	91,3	51,1	51,1	18,3	10,2	10,2	547,5	306,6	306,6
Τομάτες επιτραπέζιες για νωπή χρήση, θερμοκήπια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φασολάκια χλωρά	4,1	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	61,5	0,0
Μπάμιες ποτιστικές	25,2	21,6	21,6	0,0	0,0	0,0	168,0	144,0	144,0
Μπάμιες ξερικές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κολοκυθάκια	42,0	36,0	36,0	0,0	0,0	0,0	100,8	86,4	86,4
Αγγούρια υπαίθρου	8,4	7,2	7,2	0,0	0,0	0,0	58,8	50,4	50,4
Κολοκύθες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μελιτζάνες υπαίθρου	16,8	14,4	14,4	0,0	0,0	0,0	84,0	72,0	72,0
Πιπεριές χλωρές	14,4	12,8	12,8	0,0	0,0	0,0	50,4	44,8	44,8
Αγκινάρες	25,2	21,6	21,6	25,2	21,6	21,6	67,2	57,6	57,6
ΣΥΓΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥΣ ΔΕΝΔΡΩΝΕΣ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Φυτά των αρότράιων καλλιέργειών	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Φυτά των λαχανοκομικών ειδών	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της Λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΔΕΝΤΡΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ		ΡΑΜΝΗΣ			ΣΤΥΛΟΥ			ΚΕΡΑΜΙΩΝ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Λεμονιές	0,0	0,0	0,0	40,3	21,7	46,5	32,5	17,5	37,5
Πορτοκαλιές	0,0	0,0	0,0	5128,5	2761,5	5917,5	910,0	490,0	1050,0
Μανταρινιές	0,0	0,0	0,0	237,9	128,1	274,5	0,0	0,0	0,0
Περγαμοντιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αχλαδιές	0,0	0,0	0,0	500,0	500,0	1500,0	6000,0	6000,0	18000,0
Μηλιές	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	30,0	0,0	0,0	0,0
Βερικοκιές	0,0	0,0	0,0	290,0	290,0	870,0	90,0	90,0	270,0
Ροδακινιές	0,0	0,0	0,0	110,0	110,0	330,0	25,0	25,0	75,0
Κερασιες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	235,0	235,0	705,0
Βυσσινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κυδωνιές	0,0	0,0	0,0	26,0	14,0	30,0	72,8	39,2	84,0
Κορομηλιές	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	30,0	25,0	25,0	75,0
Συκιές για νωπά σύκα	0,0	0,0	0,0	125,0	125,0	375,0	2500,0	2500,0	7500,0
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	22,5	0,0	0,0	0,0
Αμυγδαλιές	0,0	0,0	0,0	300,0	300,0	900,0	750,0	750,0	2250,0
Καρυδιές	0,0	0,0	0,0	300,0	300,0	900,0	800,0	800,0	2400,0
Καστανιές ήμερες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	75,0	225,0
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	0,0	0,0	0,0	15,6	8,4	8,4	0,0	0,0	0,0
(β) για ελιές ελαιοποίησης	2510,0	1757,0	1757,0	3936,0	2755,2	2755,2	28500,0	19950,0	19950,0
Ροδιές	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	90,0	25,0	25,0	75,0
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αμπελοι κυρίως για οινοπαραγωγή (στρέμματα)	999,6	411,6	1117,2	561,0	231,0	627,0	15708,0	6468,0	17556,0
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	20,4	8,4	22,8	20,4	8,4	22,8	102,0	42,0	114,0
Σταφίδα σουλτανίνα (στρέμματα)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ. 16: Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων από τα δέντρα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΔΕΝΤΡΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ		ΠΕΜΟΝΙΩΝ			ΚΑΛΑΜΙΟΥ			ΚΑΛΥΒΩΝ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Λεμονιές	9,1	4,9	10,5	0,0	0,0	0,0	143,0	77,0	165,0
Πορτοκαλιές	58,5	31,5	67,5	0,0	0,0	0,0	1534,0	826,0	1770,0
Μανταρινιές	0,0	0,0	0,0	3,9	2,1	4,5	39,0	21,0	45,0
Περγαμοντιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αχλαδιές	150,0	150,0	450,0	17,5	17,5	52,5	300,0	300,0	900,0
Μηλιές	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	15,0	0,0	0,0	0,0
Βερικοκιές	10,0	10,0	30,0	0,0	0,0	0,0	35,0	35,0	105,0
Ροδακινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	90,0
Κερασιες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βυσσινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κυδωνιές	2,6	1,4	3,0	0,0	0,0	0,0	13,0	7,0	15,0
Κορομηλιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Συκιές για νωπά σύκα	200,0	200,0	600,0	15,0	15,0	45,0	150,0	150,0	450,0
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αμυγδαλιές	75,0	75,0	225,0	20,0	20,0	60,0	450,0	450,0	1350,0
Καρυδιές	50,0	50,0	150,0	0,0	0,0	0,0	250,0	250,0	750,0
Καστανιές ήμερες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(β) για ελιές ελαιοποίησης	2400,0	1680,0	1680,0	2950,0	2065,0	2065,0	9150,0	6405,0	6405,0
Ροδιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,0	45,0	135,0
Αμπελοι κυρίως για οινοπαραγωγή (στρέμματα)	1479,0	609,0	1653,0	0,0	0,0	0,0	1020,0	420,0	1140,0
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,0	63,0	171,0
Σταφίδα σουλτανίνα (στρέμματα)	51,0	21,0	57,0	0,0	0,0	0,0	40,8	16,8	45,6

Πίνακας ΙΙ.16(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων από τα δέντρα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΔΕΝΤΡΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ		ΚΑΡΕΣ			ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ			ΝΕΟ ΧΩΡΙΟ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Λεμονιές	3,9	2,1	4,5	7,8	4,2	9,0	145,6	78,4	168,0
Πορτοκαλιές	0,7	0,4	0,8	10,4	5,6	12,0	5954,0	3206,0	6870,0
Μανταρινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	240,5	129,5	277,5
Περγαμοντιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αχλαδιές	5,0	5,0	15,0	75,0	75,0	225,0	75,0	75,0	225,0
Μηλιές	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	7,5	0,0	0,0	0,0
Βερικοκιές	10,0	10,0	30,0	30,0	30,0	90,0	70,0	70,0	210,0
Ροδακινιές	0,0	0,0	0,0	2,5	2,5	7,5	0,0	0,0	0,0
Κερασιες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βυσσινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κυδωνιές	2,0	1,1	2,3	2,0	1,1	2,3	0,0	0,0	0,0
Κορομηλιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	300,0
Συκιές για νωπά σύκα	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	300,0	175,0	175,0	525,0
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αμυγδαλιές	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	300,0	180,0	180,0	540,0
Καρυδιές	20,0	20,0	60,0	90,0	90,0	270,0	400,0	400,0	1200,0
Καστανιές ήμερες	0,0	0,0	0,0	210,0	210,0	630,1	0,0	0,0	0,0
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4602,0	2478,0	2478,0
(β) για ελιές ελαιοποίησης	610,0	427,0	427,0	2850,0	1995,0	1995,0	0,0	0,0	0,0
Ροδιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αμπελοι κυρίως για οινοπαραγωγή (στρέμματα)	306,0	126,0	342,0	1244,4	512,4	1390,8	204,0	84,0	228,0
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Σταφίδα κορινθιακή (στρέμματα)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.16(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων από τα δέντρα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

ΔΕΝΤΡΑ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΟΙΛΙΑΡΗ		ΜΑΧΑΙΡΩΝ			ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ			ΑΡΜΕΝΩΝ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Λεμονιές	22,8	12,3	26,3	3,9	2,1	4,5	91,0	49,0	105,0
Πορτοκαλιές	377,0	203,0	435,0	432,9	233,1	499,5	3627,0	1953,0	4185,0
Μανταρινιές	18,9	10,2	21,8	0,0	0,0	0,0	123,5	66,5	142,5
Περγαμοντιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αχλαδιές	68,5	68,5	205,5	40,0	40,0	120,0	300,0	300,0	900,0
Μηλιές	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	6,0	10,0	10,0	30,0
Βερικοκίες	20,0	20,0	60,0	25,0	25,0	75,0	235,0	235,0	705,0
Ροδακινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κερασιες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Βυσσινιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κυδωνιές	2,6	1,4	3,0	2,6	1,4	3,0	23,4	12,6	27,0
Κορομηλιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	150,0
Συκιές για νωπά σύκα	110,0	110,0	330,0	47,5	47,5	142,5	150,0	150,0	450,0
Δαμασκηνιές για νωπά δαμάσκηνα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αμυγδαλιές	102,5	102,5	307,5	100,0	100,0	300,0	150,0	150,0	450,0
Καρυδιές	35,0	35,0	105,0	45,0	45,0	135,0	250,0	250,0	750,0
Καστανιές ήμερες	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ελαιόδεντρα (α) για βρώσιμες ελιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(β) για ελιές ελαιοποίησης	1988,0	1391,6	1391,6	2470,0	1729,0	1729,0	3685,0	2579,5	2579,5
Ροδιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Μεσπιλιές (μουσμουλιές)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Αμπελοι κυρίως για οινοπαραγωγή (στρέμματα)	122,4	50,4	136,8	918,0	378,0	1026,0	265,2	109,2	296,4
Αμπελοι κυρίως για επιτραπέζια σταφύλια (στρέμματα)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,2	25,2	68,4
Σταφίδα κορινθιακή (στρέμματα)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.16(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων από τα δέντρα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη ανά Δημοτικό Διαμέρισμα

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οικολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια		ΠΑΜΝΗΣ			ΣΤΥΛΟΥ			ΚΕΡΑΜΙΩΝ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Σιτάρι Μαλακό	0,0	0,0	0,0	88,2	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Σιτάρι σκληρό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κριθάρι	75,0	50,0	0,0	12,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Φακή	10,7	9,4	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ρεβίθια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	28,1	28,1
Βίκος για καρπό	6,3	31,5	0,0	0,0	0,0	0,0	44,1	220,5	0,0
Κουκιά χλωρά	42,9	37,5	37,5	26,8	23,5	23,5	214,4	187,6	187,6
Κουκιά κτηνοτροφικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,3	56,3	56,3
Λαθούρια	0,0	0,0	0,0	10,7	9,4	9,4	42,9	37,5	37,5
Λούπινα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	23,5	23,5
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Κοφτολίβαδα	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	20,0	0,0
Σόργο χλωρό	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Νεραντζιές	0,0	0,0	0,0	39,0	21,0	45,0	0,0	0,0	0,0
Κιτριές	0,0	0,0	0,0	397,8	214,2	459,0	0,0	0,0	0,0
Γκρέιπ Φρουτ	0,0	0,0	0,0	292,5	157,5	337,5	0,0	0,0	0,0
Χαρουπιές ήμερες	0,0	0,0	0,0	950,0	950,0	2850,0	15000,0	15000,0	45000,0
Ακτινίδια	0,0	0,0	0,0	60,0	60,0	180,0	0,0	0,0	0,0
Αβοκάντο	0,0	0,0	0,0	330,0	330,0	990,0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια		ΠΕΜΟΝΙΩΝ			ΚΑΛΑΜΙΟΥ			ΚΑΛΥΒΩΝ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Σιτάρι Μαλακό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Σιτάρι σκληρό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Κριθάρι	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Φακή	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Ρεβίθια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Βίκος για καρπό	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Κουκιά χλωρά	21,4	18,8	18,8	0,0	0,0	0,0	85,8	75,04	75,04
Κουκιά κτηνοτροφικά	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Λαθούρια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Λούπινα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	60	0
Κοφτολίβαδα	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Σόργο χλωρό	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	3	0
Νεραντζιές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	2,8	6
Κιτριές	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	299	161	345
Γκρέιπ Φρουτ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39	21	45
Χαρουπιές ήμερες	7,5	7,5	22,5	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Ακτινίδια	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Αβοκάντο	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	250	250	750
Λοιπά σανά (από ρόβι , λάθουρια , μπιζέλια, φακή κτλ)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια		ΚΑΡΕΣ			ΜΕΛΙΔΟΝΙΟΥ			ΝΕΟ ΧΩΡΙΟ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Σιτάρι Μαλακό	0	0	0	0,0	0,0	0,0	26,46	7,56	0
Σιτάρι σκληρό	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Κριθάρι	9	6	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Φακή	0	0	0	0,0	0,0	0,0	26,8	23,45	23,45
Ρεβίθια	5,36	4,69	4,69	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Βίκος για καρπό	2,52	12,6	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Κουκιά χλωρά	16,08	14,07	14,07	0,0	0,0	0,0	21,44	18,76	18,76
Κουκιά κτηνοτροφικά	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Λαθούρια	58,96	51,59	51,59	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Λούπινα	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	70	0
Κοφτολίβαδα	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	30	0
Σόργο χλωρό	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	10	0
Νεραντζιές	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Κιτριές	0	0	0	0,0	0,0	0,0	65	35	75
Γκρέιπ Φρουτ	0	0	0	0,0	0,0	0,0	84,5	45,5	97,5
Χαρουπιές ήμερες	0	0	0	200,0	200,0	600,0	0	0	0
Ακτινίδια	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Αβοκάντο	0	0	0	0,0	0,0	0,0	300	300	900
Λοιπά σανά (από ρόβι , λάθουρια , μπιζέλια, φακή κτλ)	12,6	63	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Παράρτημα ΙΙ- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Καλλιέργεια		ΜΑΧΑΙΡΩΝ			ΠΑΙΔΟΧΩΡΙΟΥ			ΑΡΜΕΝΩΝ	
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Σιτάρι Μαλακό	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Σιτάρι σκληρό	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Κριθάρι	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Φακή	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Ρεβίθια	16,08	14,07	14,07	5,36	4,69	4,69	5,4	4,7	4,7
Βίκος για καρπό	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Κουκιά χλωρά	0	0	0	5,36	4,69	4,69	26,8	23,5	23,5
Κουκιά κτηνοτροφικά	16,08	14,07	14,07	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Λαθούρια	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Λούπινα	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Τριφύλλια ετήσια και λοιπά πολυετή	0	9	0	0	0	0	0,0	25,0	0,0
Κοφτολίβαδα	0	0	0	0	0	0	0,0	40,0	0,0
Σόργο χλωρό	0	0	0	0	0	0	0,0	10,0	0,0
Νεραντζιές	0	0	0	0	0	0	23,4	12,6	27,0
Κιτριές	15,6	8,4	18	0,65	0,35	0,75	201,5	108,5	232,5
Γκρέιπ Φρουτ	20,8	11,2	24	0	0	0	344,5	185,5	397,5
Χαρουπιές ήμερες	1800	1800	5400	130	130	390	25,0	25,0	75,0
Ακτινίδια	0	0	0	0	0	0	500,0	500,0	1500,0
Αβοκάντο	57,5	57,5	172,5	0	0	0	600,0	600,0	1800,0
Λοιπά σανά (από ρόβι , λάθούρια , μπιζέλια, φακή κτλ)	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0

Πίνακας ΙΙ.15(συνέχεια) : Πλεόνασμα θρεπτικών σε(kg / year) λόγω λιπασμάτων στις καλλιέργειες στα Δημοτικά Διαμερίσματα της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΑ

Πίνακας II.16 : Χαρακτηριστικά αποβλήτων ελαιουργείων [38].

Χαρακτηριστικά αποβλήτων ελαιοτριβείου (Kg/m ³)		
Είδος ρυπαντών	Τύπος ελαιοτριβείου	
	Κλασικό	Φυγοκεντρικό
Ολικό άζωτο (TKN)	1.15	0.76
Ολικός φώσφορος ως P ₂ O ₅	0.87	0.53
Κάλιο ως Na ₂ O	3.77	2.37

Πίνακας II.17 : Αριθμός ελαιοτριβείων και ποσότητες αποβλήτων που παρήγαγαν για το έτος 1999-2000 στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ ελαιοκομικού έτους 1999-2000	Κοινότη τα>>	Κεραμει ών	Κεραμ ειών	Καλυβών	Νιο χωριό	Παιδοχώρι	SUM
1. Αριθμός ελαιοτριβείων που υπάρχουν και λειτούργησαν έστω και μία φορά την τελευταία πενταετία		3	1	3	2	3	12
2. Από τα παραπάνω ποσα είναι φυγοκεντρικά		3	0	3	2	3	11
Αριθμός πιεστηρίων των ανωτέρω ελαιοτριβείων		-	-	3	-	-	3
Ποσότητα ελαιολάδου που παρήγαγαν κατά την περίοδο 1999-2000 τα ανωτέρω ελαιοτριβεία σε χιλιόγραμμα		750000	150000	1000000	600000	900000	3400000
Ποσότητα ελαιολάδου που παρήγαγαν κατά την περίοδο 1999-2000 τα ανωτέρω ελαιοτριβεία σε τόνους		750	150	1000	600	900	3400
Παραγωγή αποβλήτων σε m ³ /year		4500	900	6000	3600	5400	20400

Πίνακας II.18 : Αριθμός ελαιοτριβείων που έκλεισαν και ποσότητες αποβλήτων που παρήγαγαν για το έτος 1999-2000 στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Κοινότητα	Πεμονίων	Στύλου	Ραμνής	Αρμένων	SUM
Αριθμός ελαιοτριβείων	1	1	2	1	5
Αριθμός φυγοκεντρικών ελαιοτριβείων	1	1	0	1	3
Αριθμός πιεστηρίων	-	2	2	-	4
Ποσότητα αποβλήτων(σε kg /year)	250000	200000	60000	100.000	610000

Πίνακας II.19 : Ρυπαντικά φορτία ελαιοτριβείων για το έτος 1999-2000 στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη.

Ρυπαντικά φορτία (tn / έτος)	Κεραμείων	Κεραμείων	Καλυβών	Νιο Χωριό	Παιδοχώριου	SU M
Ολικό Άζωτο (TKN)	3,42	1,035	4,56	2,736	4,104	15,9
Ολικός Φώσφορος ως P₂O₅	2,385	0,783	3,18	1,908	2,862	11,11
Κάλιο ως Na₂O	10,665	3,393	14,22	8,532	12,798	27

ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ

Πίνακας II.20 : Συγκέντρωση ρύπων σε μέσης ισχύος αστικό λύμα [39].

Είδος ρύπου	Συγκέντρωση (kg/m ³)
Ολικό άζωτο	0.040
Οργανικό άζωτο	0.015
Ελεύθερη αμμωνία	0.025
Νιτρώδη	0.000
Νιτρικά	0.000
Ολικός φώσφορος	0.008

Πίνακας II.21 : Ρυπαντικά φορτία στο Δήμο Αρμένων από τους οικισμούς.

		ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	N	P	N	P
		(m3/year)	(Kgr/year)	(Kgr/year)	(tn/year)	(tn/year)
ΔΗΜΟΣ ΑΡΜΕΝΩΝ	ΚΑΤΟΙΚΟΙ					
ΚΑΛΥΒΕΣ	1289	116010	4640,4	928,08	4,6404	0,92808
ΑΡΜΕΝΟΙ	384	34560	1382,4	276,48	1,3824	0,27648
ΚΑΡΕΣ	54	4860	194,4	38,88	0,1944	0,03888
ΜΑΧΑΙΡΟΙ	81	7290	291,6	58,32	0,2916	0,05832
ΝΙΟ ΧΩΡΙΟ	615	55350	2214	442,8	2,214	0,4428
ΡΑΜΝΗ	120	10800	432	86,4	0,432	0,0864
ΚΥΡΙΑΚΟΣΕΛΛΙΑ	46	4140	165,6	33,12	0,1656	0,03312
ΧΙΛΙΟΜΟΥΔΟΥ	47	4230	169,2	33,84	0,1692	0,03384
ΣΤΥΛΟΣ	309	27810	1112,4	222,48	1,1124	0,22248
ΠΡΟΒΑΡΜΑ	89	8010	320,4	64,08	0,3204	0,06408
ΣΑΜΩΝΑΣ	49	4410	176,4	35,28	0,1764	0,03528
ΦΑΡΑΓΓΙ	39	3510	140,4	28,08	0,1404	0,02808

Πίνακας II.22 : Ρυπαντικά φορτία στο Δήμο Κεραμιών από τους οικισμούς.

		ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	N	P	N	P
		(m3/year)	(Kgr/year)	(Kgr/year)	(tn/year)	(tn/year)
ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΜΙΩΝ	ΚΑΤΟΙΚΟΙ					
ΔΡΑΚΟΝΑ	236	21240	849,6	169,92	0,8496	0,16992
ΚΑΜΠΟΙ	169	15210	608,4	121,68	0,6084	0,12168
ΜΑΔΑΡΟ	27	2430	97,2	19,44	0,0972	0,01944
ΤΣΑΚΙΣΤΡΑ	33	2970	118,8	23,76	0,1188	0,02376
ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΑ	147	13230	529,2	105,84	0,5292	0,10584
ΚΑΤΩΧΟΡΙ	237	21330	853,2	170,64	0,8532	0,17064
ΜΑΛΑΞΑ	178	16020	640,8	128,16	0,6408	0,12816
ΛΟΥΛΟΣ	157	14130	565,2	113,04	0,5652	0,11304
ΓΕΡΟΛΑΚΚΟΣ	210	18900	756	151,2	0,756	0,1512
ΠΛΑΤΥΒΟΛΑ	50	4500	180	36	0,18	0,036
ΣΠΗΛΙΑΡΙΑ	47	4230	169,2	33,84	0,1692	0,03384
ΘΥΜΙΑ	58	5220	208,8	41,76	0,2088	0,04176

Παράρτημα II- Δεδομένα και Οιπολογισμοί Ρυπαντικών Φορτίων

Πίνακας II.23 : Ρυπαντικά φορτία στο Δήμο Σούδας από τους οικισμούς.

		ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	N	P	N	P
ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΔΑΣ	ΚΑΤΟΙΚΟΙ	(m3/year)	(Kgr/year)	(Kgr/year)	(tn/year)	(tn/year)
ΚΑΛΑΜΙ	83	7470	298,8	59,76	0,2988	0,05976
ΑΠΤΕΡΑ	254	22860	914,4	182,88	0,9144	0,18288

Πίνακας II.24 : Ρυπαντικά φορτία στο Δήμο Φρέ από τους οικισμούς.

		ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	N	P	N	P
ΔΗΜΟΣ ΦΡΕ	ΚΑΤΟΙΚΟΙ	(m3/year)	(Kgr/year)	(Kgr/year)	(tn/year)	(tn/year)
ΜΕΛΙΔΟΝΙ	138	12420	496,8	99,36	0,4968	0,09936
ΠΑΙΔΟΧΩΡΙ	114	10260	410,4	82,08	0,4104	0,08208
ΠΕΜΟΝΙΑ	150	13500	540	108	0,54	0,108

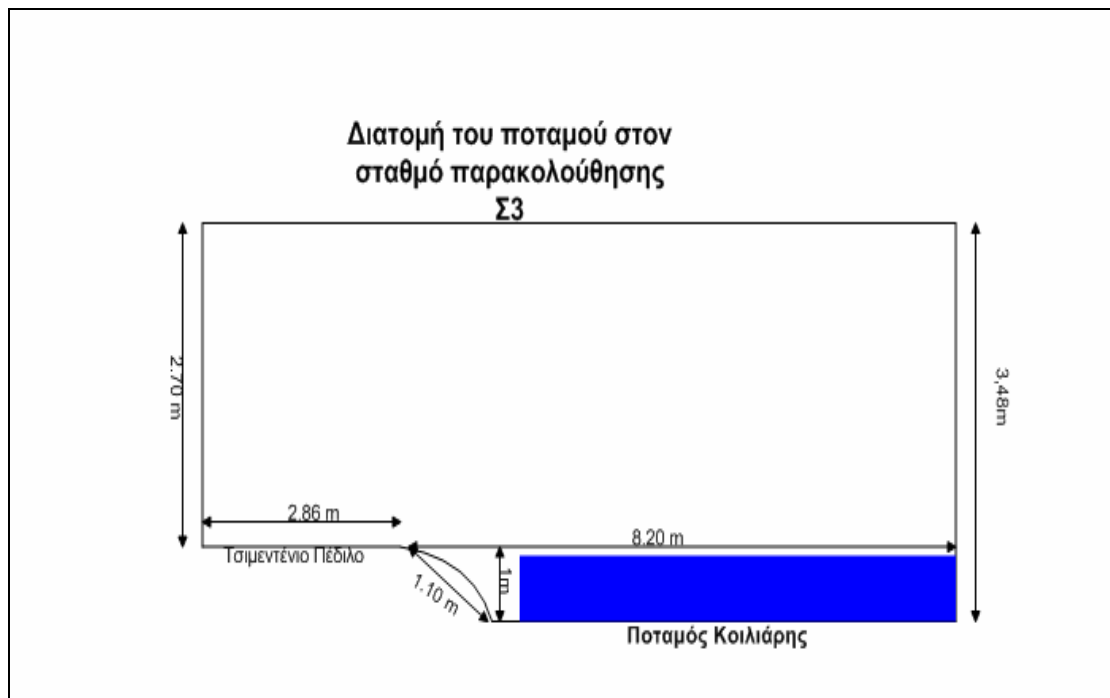
Παράρτημα ΙΙΙ

ΠΑΡΟΧΗ ΠΟΤΑΜΟΥ

Υπολογισμός Παροχής Ποταμού

Διατομές στους σταθμούς παρακολούθησης

Στο σχήμα ΙΙΙ.1 φαίνεται η σχηματικά η διατομή του ποταμού στο σταθμό παρακολούθησης Σ_3 και αντίστοιχα στο σχήμα ΙΙΙ.2 η διατομή στο σταθμό παρακολούθησης Σ_1 . Στον σταθμό παρακολούθησης Σ_2 δεν έγινε μέτρηση της διατομής λόγω της μη προσβασιμότητας και καταλληλότητας της τοποθεσίας.



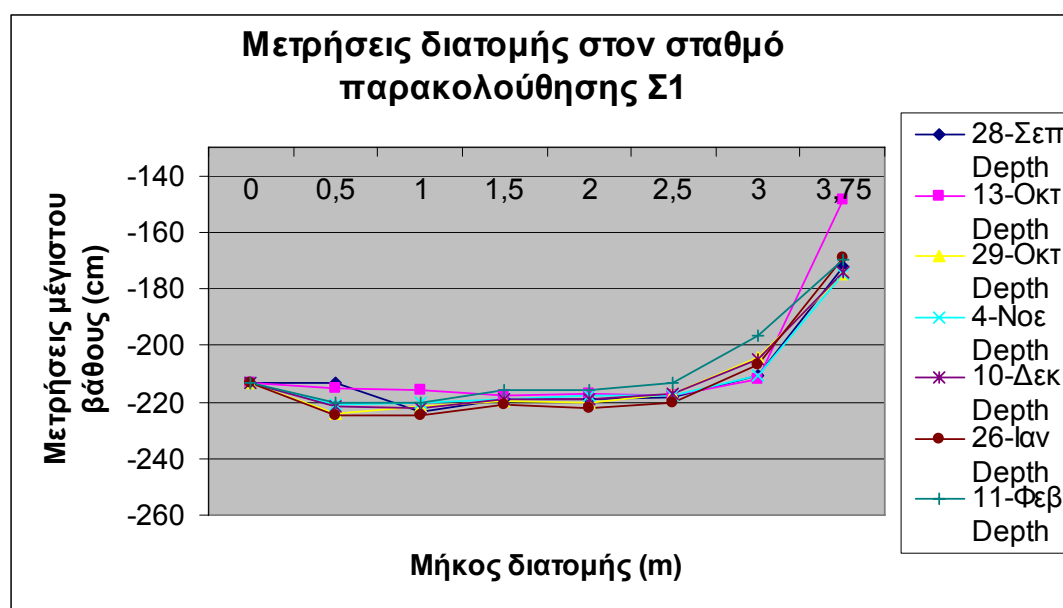
Σχήμα ΙΙΙ.1: Σχηματική αναπαράσταση της διατομής του ποταμού Κοιλιάρη στον σταθμό παρακολούθησης Σ_3 .



Σχήμα ΙΙΙ.2: Σχηματική αναπαράσταση της διατομής του ποταμού Κοιλιάρης στον σταθμό παρακολούθησης Σ1.

Οι διατομές και στους δύο σταθμούς παρακολούθησης χωρίστηκαν ανά 50cm και μετρήθηκε το μέγιστο βάθος και η ταχύτητα. Οι μετρήσεις ταχύτητας έγιναν με τη βοήθεια δύο μηλίσκων.

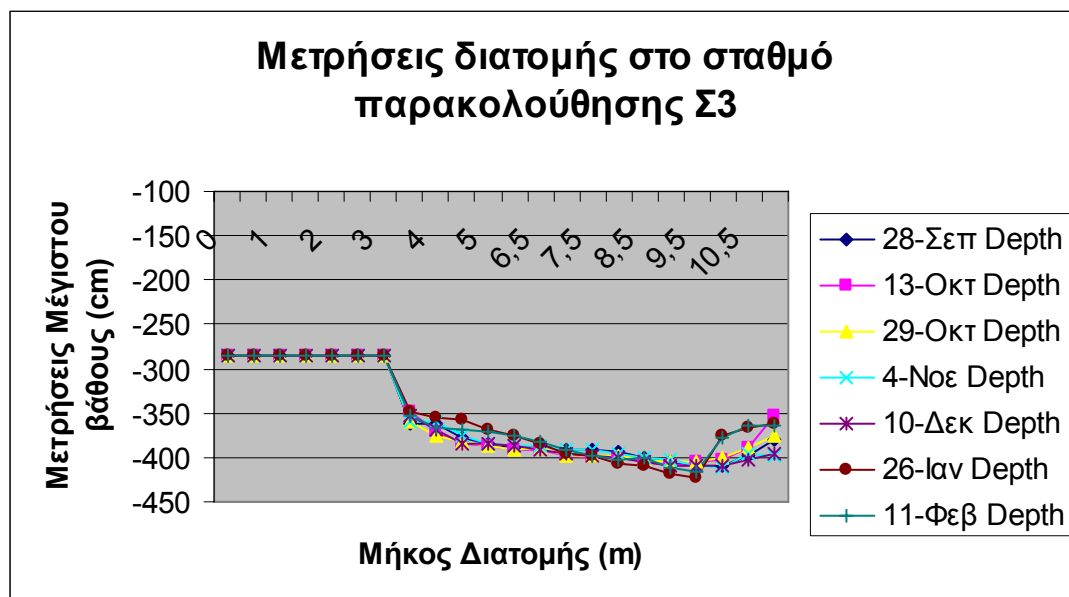
Σχεδόν σε μηνιαία βάση γίνονταν μετρήσεις διατομής, μέγιστου βάθους και ταχυτήτων. Υπολογίζονταν τα επιμέρους εμβαδά και οι επιμέρους ταχύτητες και στη συνέχεια οι επιμέρους παροχές για κάθε τμήμα της διατομής.



Διάγραμμα ΙΙΙ.1: Μετρήσεις διατομής στον σταθμό παρακολούθησης Σ1.

Στο διάγραμμα ΙΙΙ.10 παρουσιάζονται οι μετρήσεις που έγιναν στην περιοχή του Στύλου στον σταθμό παρακολούθησης Σ₁. Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούνται μεταβολές στην διατομή του ποταμού κατά τους μήνες όπου έχουμε αύξηση της στάθμης του ύδατος. Η διαφορά αυτή κυμαίνεται περίπου στα 10cm και προκαλείται λόγω της μεταφοράς υλικών και λάσπης από το σημείο που μετράται η διατομή. Το συγκεκριμένο φαινόμενο είναι και ένας από τους παράγοντες που προκαλούν και μεταβολές στην παροχή του ποταμού για την ίδια περίοδο.

Αντίστοιχα στο διάγραμμα ΙΙΙ.11 παρουσιάζονται οι αντίστοιχες μετρήσεις διατομής για τον σταθμό παρακολούθησης Σ₃. Και σ' αυτό το σημείο έχουμε παρόμοια φαινόμενα μεταφοράς υλικών και λάσπης κατά τη διάρκεια των μηνών που παρατηρείται αύξηση της στάθμης. Επίσης και η παροχή επηρεάζεται από αυτή την αυξομείωση της διατομής του ποταμού, ένα φαινόμενο για το οποίο θα γίνει αναφορά παρακάτω.



Διάγραμμα ΙΙΙ.2: Μετρήσεις διατομής στον σταθμό παρακολούθησης Σ₃.

Τέλος για το σταθμό παρακολούθησης Σ₂ έγιναν ελάχιστες μετρήσεις για την διατομή του ποταμού και δεν κατέστη δυνατό η μέτρηση αυτής, λόγω μη καταλληλότητας της περιοχής για μετρήσεις.

Υπολογισμός παροχής στους σταθμούς παρακολούθησης.

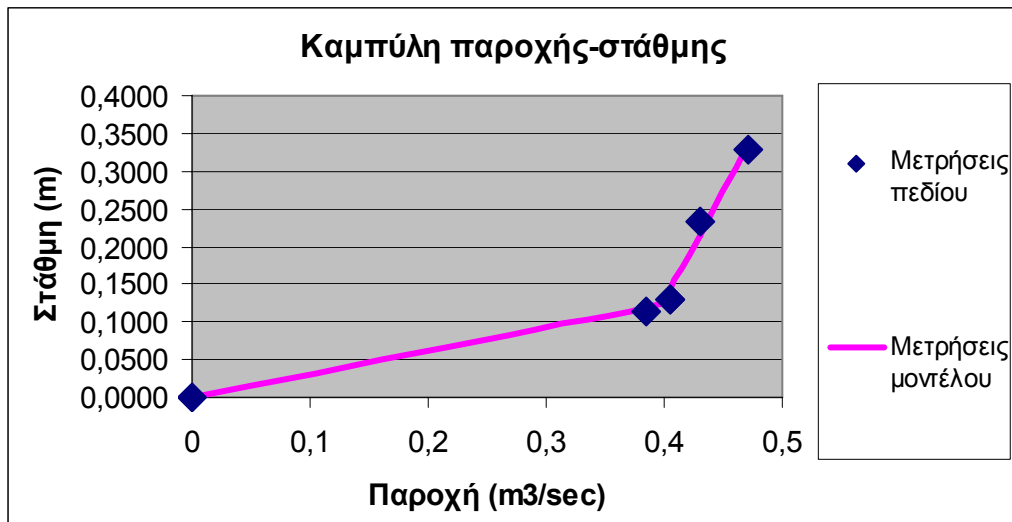
Μετά την διεξαγωγή των μετρήσεων και τον υπολογισμό των ταχυτήτων και των εμβαδών του ποταμού, υπολογίστηκε η παροχή του ποταμού για κάθε σημείο χωριστά.

Για τον υπολογισμό της παροχής χρειάστηκε να υπολογιστεί η καμπύλη στάθμης-παροχής [33]. Το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της καμπύλης χρησιμοποιεί τον τύπο:

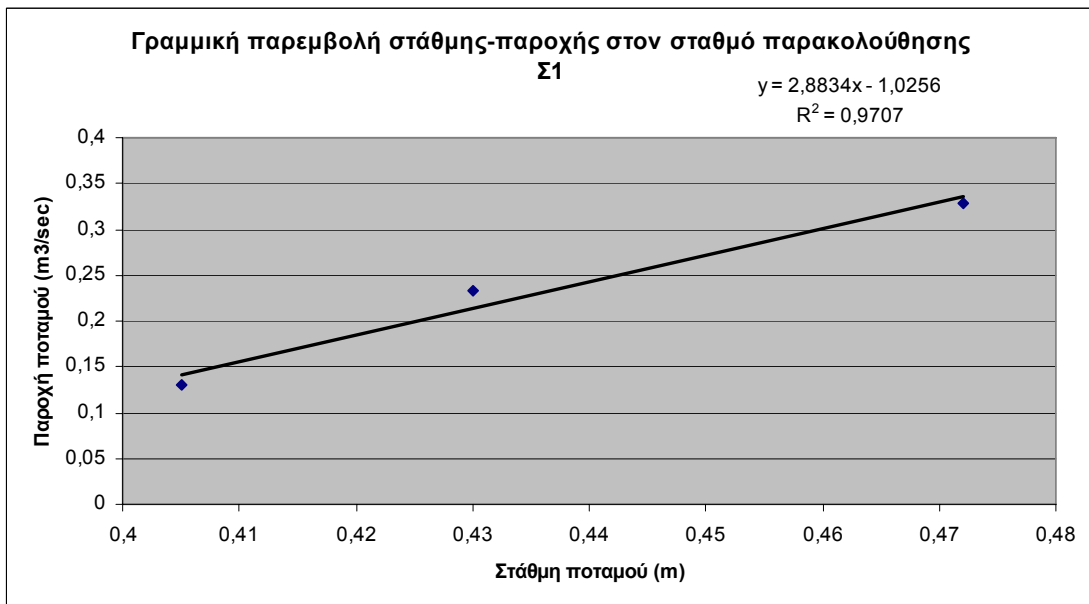
$$Q=a \cdot H^b$$

Όπου: Q η παροχή (m³/sec)
H στάθμη του καταγραφέα (m)
και a, b σταθερές .

Για τον υπολογισμό των παροχών απαραίτητη ήταν η εκτίμηση των σταθερών a και b. Παρόλαυτα όπως φαίνεται και στο διάγραμμα ΙΙΙ.12 η καμπύλη που προέκυψε για τον σταθμό Σ₁ είναι καμπύλη δύο τμημάτων με το πρώτο να ακολουθεί τον τύπο $Q=a \cdot (H^b)$, ενώ για στάθμη που ξεπερνά τα 40,5 cm χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση που προέκυψε από την γραμμική παρεμβολή της στάθμης με την παροχή, όπως φαίνεται στο διάγραμμα ΙΙΙ.13 .



Διάγραμμα ΙΙΙ.3: Καμπύλη παροχής-στάθμης στον σταθμό Σ₁.



Διάγραμμα ΙΙΙ.4: Γραμμική παρεμβολή παροχής-στάθμης.

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα η εξίσωση που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της παροχής, όταν η στάθμη ξεπερνά τα 40,5 cm είναι:

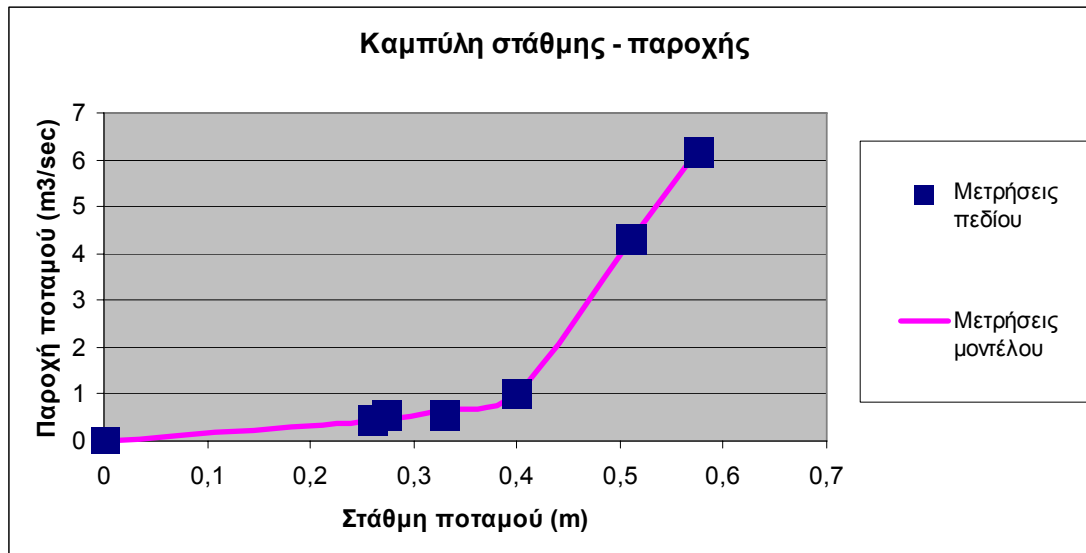
$$Q = 2,8834 H - 1,0256$$

Με : Q την παροχή σε m³/sec

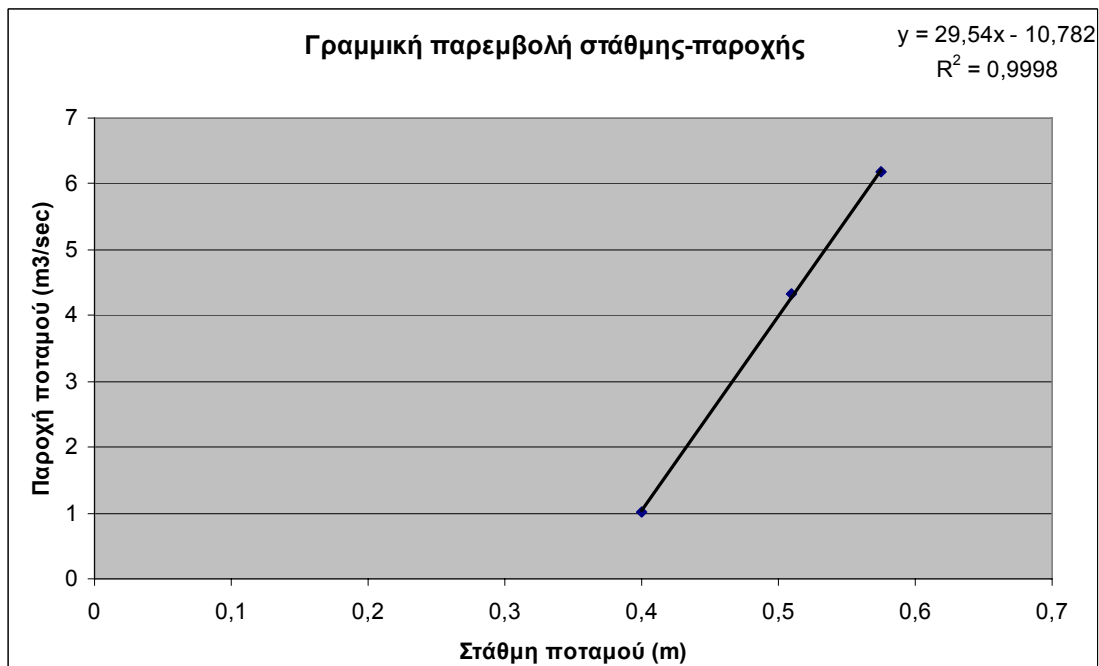
Και H την στάθμη του καταγραφέα σε m.

Ενώ για στάθμη κάτω από 40,5 cm, από την καμπύλη προέκυψαν οι σταθερές a και b , οι οποίες είναι ίσες με $a=0.5$ και $b=1.5$.

Αντίστοιχα για τον σταθμό παρακολούθησης Σ_3 χρησιμοποιήθηκε η ίδια μεθοδολογία και η καμπύλη στάθμης- παροχής και σ' αυτή την περίπτωση προέκυψε να είναι καμπύλη δύο τμημάτων [33].



Διάγραμμα ΙΙΙ.5: Καμπύλη παροχής-στάθμης στον σταθμό Σ_3 .



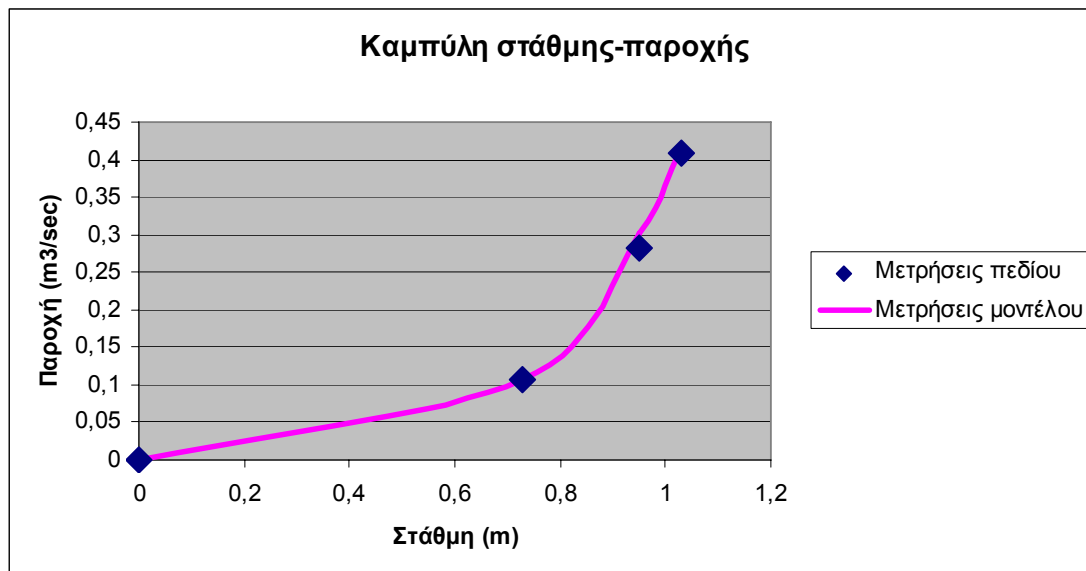
Διάγραμμα ΙΙΙ.6: Γραμμική παρεμβολή παροχής-στάθμης.

Και στην περίπτωση του σταθμού Σ_3 , όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα, όταν η στάθμη ξεπερνά τα 40 cm για τον υπολογισμό της παροχής χρησιμοποιείται η εξίσωση που προκύπτει από την γραμμική παρεμβολή στάθμης- παροχής και η οποία είναι:

$$Q=29,54 H - 10,782$$

Στην περίπτωση που η στάθμη είναι μικρότερη των 40 cm οι σταθερές a και b υπολογίστηκαν $a=7$ και $b=2,1$. Οι υπόλοιποι υπολογισμοί παρατίθενται στο παράρτημα ΙΙ της υδρολογίας.

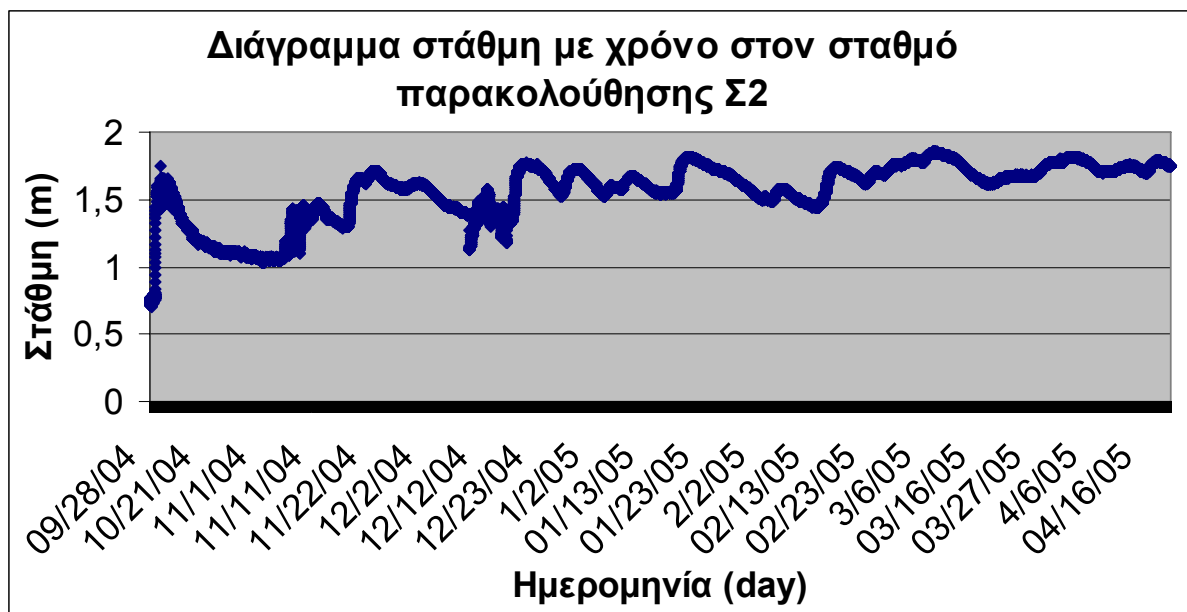
Για τον σταθμό παρακολούθησης Σ_2 , όπως προαναφέρθηκε, λόγω μη καταλληλότητας της περιοχής έγιναν ελάχιστες μετρήσεις για την διατομή και την ταχύτητα του ποταμού. Συνολικά έγιναν τρεις μετρήσεις από τις οποίες προέκυψε και η καμπύλη στάθμης με παροχή.



Διάγραμμα ΙΙΙ.7: Καμπύλη παροχής-στάθμης στον σταθμό Σ_2 .

Όπως φαίνεται και από το παραπάνω διάγραμμα η καμπύλη λόγω της έλλειψης μετρήσεων δεν αντικατροπτίζει την πραγματικότητα και γι' αυτό ακριβώς τον λόγο δεν υπολογίστηκαν οι παροχές στο σημείο αυτό.

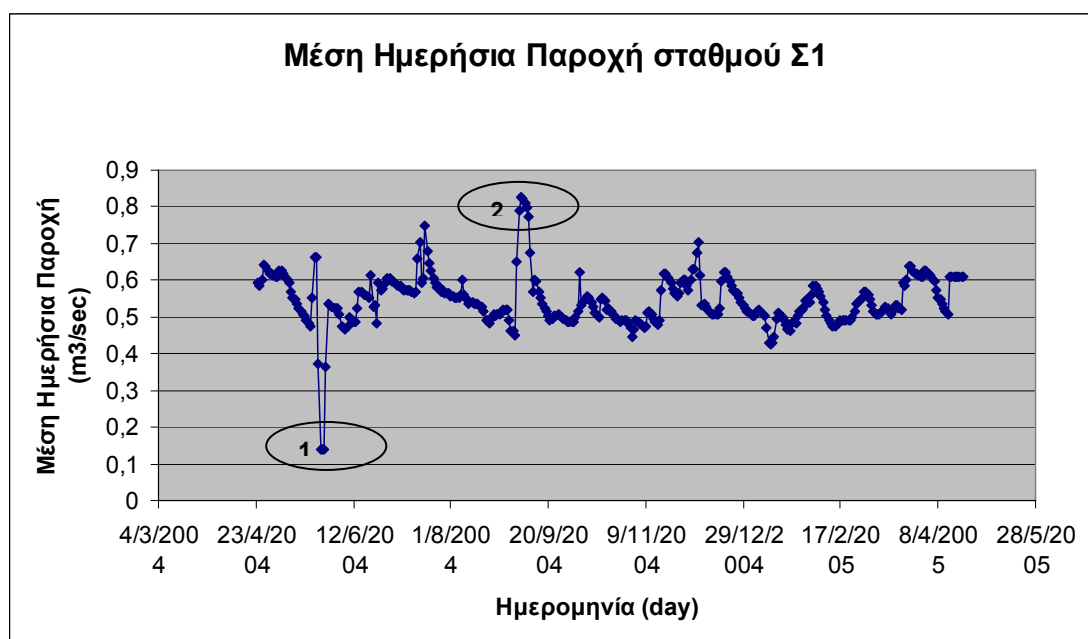
Στον σταθμό Σ₂, παρόλο που δεν ήταν εφικτό ο υπολογισμός των παροχών του ποταμού, έγινε εγκατάσταση αυτόνομου καταγραφέα και παρακολούθήθηκαν οι στάθμες του ποταμού. Η εγκατάσταση έγινε για μικρότερο χρονικό διάστημα σε σχέση με τους δύο άλλους σταθμούς και στο διάγραμμα ΙΙΙ.17 παρουσιάζεται η διακύμανση της στάθμης για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.



Διάγραμμα ΙΙΙ. 8: Διάγραμμα στάθμης με χρόνο στον σταθμό Σ₂.

Συνολική παροχή στους σταθμούς παρακολούθησης.

Με την μέθοδο που προαναφέραμε έγινε ο υπολογισμός των συνολικών παροχών στους σταθμούς Σ₁ και Σ₃. Από τις παροχές που υπολογίστηκαν από τις μετρήσεις των σταθμών του ποταμού προέκυψαν οι μέσες ημερήσιες τιμές της στάθμης σε m³/sec και σε m³/day. Στα διαγράμματα ΙΙΙ.18 και ΙΙΙ.19 παρουσιάζονται οι τιμές των μέσων ημερήσιων τιμών της παροχής σε m³/sec για τους δύο σταθμούς.

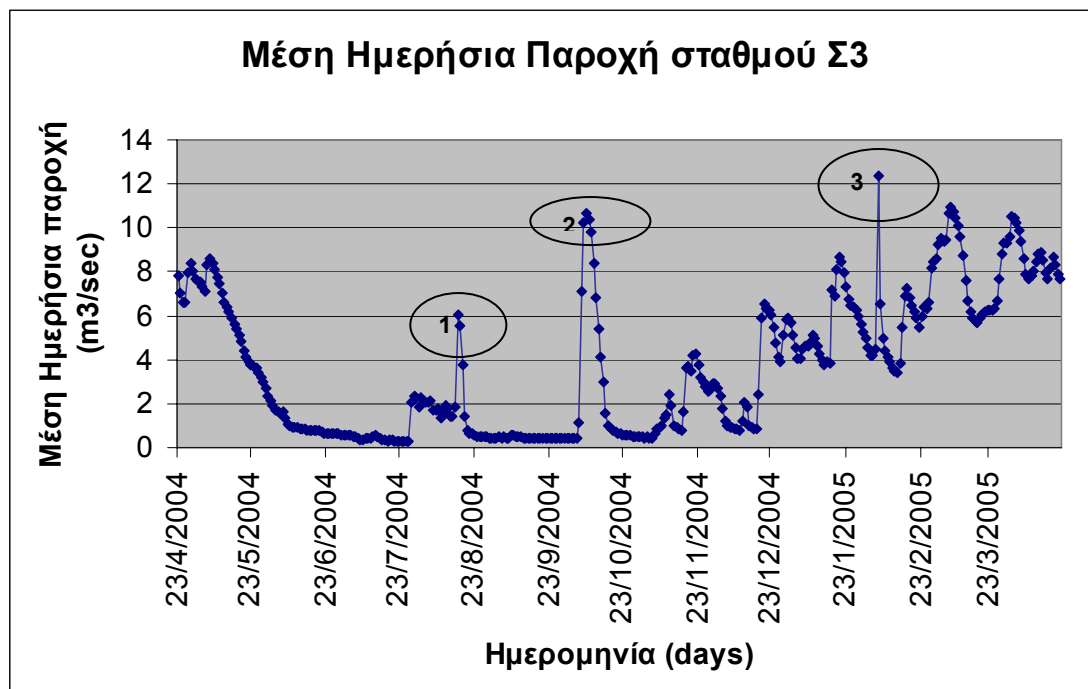


Διάγραμμα ΙΙΙ.9: Υδατογράφημα στον σταθμό παρακολούθησης Σ₁.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, στην περίπτωση του σταθμού Σ₁ η ημερήσια παροχή παραμένει σχεδόν σταθερή μεταξύ 0,5 m³/sec και 0,6 m³/sec. Το διάγραμμα εμφανίζει κάποιες 'κορυφές' οι οποίες αντικατροπτίζουν τις αυξομειώσεις της παροχής που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της μελέτης. Οι πιο έντονες αυξομειώσεις εμφανίζονται κατά τα τέλη Μάιου και η άλλη στις αρχές του Σεπτεμβρίου. Στην κορυφή 1 η έντονη μείωση που παρατηρήθηκε κατά τον μήνα Μάιο πιθανολογείται ότι οφείλεται στην τεχνητές θύρες που έχουν δημιουργηθεί με σκοπό την άρδευση καλλιεργήσιμων περιοχών. Πιθανολογείται ότι οι πόρτες κλείστηκαν, με αποτέλεσμα την πτώση στάθμης,

με σκοπό την κατεύθυνση του ποταμού προς την περιοχή που βρίσκεται ο σταθμός Σ₂.

Η κορυφή 2 που εμφανίζεται στις αρχές Σεπτεμβρίου πιθανολογείται σε τυχόν μεταβολή της ροής του ποταμού, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, ή σε τυχόν έντονη βροχόπτωση που συνέβη εκείνη την χρονική περίοδο, η οποία όμως δεν καταγράφηκε από τον μετεωρολογικό σταθμό των Καλυβών.



Διάγραμμα ΙΙΙ.10: Υδατογράφημα στον σταθμό παρακολούθησης Σ₃.

Αντίστοιχα για τον σταθμό παρακολούθησης Σ₃ παρουσιάζονται στο διάγραμμα ΙΙΙ.19 οι μέσες ημερήσιες παροχές σε m³/sec. Σ' αυτή την περίπτωση οι αυξομειώσεις που παρατηρούνται είναι πιο έντονες και όπως παρατηρείται στο παραπάνω διάγραμμα η παροχή του ποταμού Κοιλιάρη μειώνεται παροδικά από τον μήνα Μάιο και παραμένει σε χαμηλά επίπεδα, γύρω στο 1 μέχρι 2 m³/sec, μέχρι και τον μήνα Δεκέμβριο όπου αρχίζει να αυξάνεται πάλι.

Η σταδιακή αύξηση της παροχής συνεχίζεται μέχρι τον μήνα Μάρτιο, όπου η παροχή σταθεροποιείται ανάμεσα σε 8 m³/sec και σε 10 m³/sec. Στην κορυφή 1 στα τέλη του μήνα Αυγούστου, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 2 είχαμε έντονη αύξηση της παροχής και τα πιθανά αίτια πιθανολογείται να προέρχονται από την έντονη βροχόπτωση που είχε παρατηρηθεί την περίοδο

εκείνη. Μάλιστα η βροχόπτωση που σημειώθηκε τον μήνα Αύγουστο παρατηρήθηκε και από μετρήσεις που έγιναν από την υπηρεσία του Ι.Γ.Μ.Ε. [27]. Αυτό οφείλεται στην έντονη μορφολογία της λεκάνης απορροής κυρίως στο νότιο κομμάτι, όπου βρίσκεται το καρστικό σύστημα των Λευκών Ορέων [6,28]. Αυτό είχε σαν συνέπεια η βροχόπτωση, που σημειώθηκε στον ορεινό όγκο και αύξησε την παροχή στον ποταμό Κοιλιάρη, να μην καταγραφεί λόγω έλλειψης μετεωρολογικών σταθμών στα μεγαλύτερα υψόμετρα της λεκάνης απορροής.

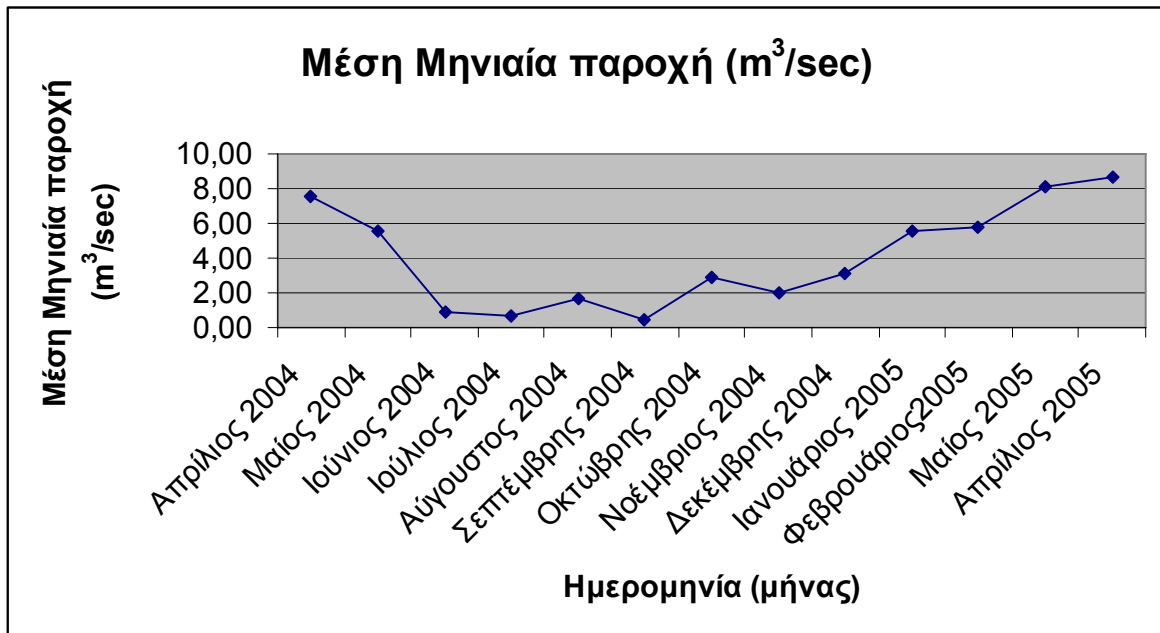
Ένα αντίστοιχο φαινόμενο πιθανολογείται ότι συνέβη κατά τον μήνα Οκτώβριο, όπου είχαμε έντονη αύξηση της παροχής όπως φαίνεται και στο υδατογράφημα.

Από το διάγραμμα των βροχοπτώσεων παρατηρήθηκαν έντονες βροχοπτώσεις τον μήνα Νοέμβριο, όπου αντίστοιχα φαίνονται και στο υδατογράφημα, ενώ για τον μήνα Δεκέμβριο παρατηρείται πτώση της παροχής του ποταμού λόγω πτώση της θερμοκρασίας και μείωση των βροχοπτώσεων. Την περίοδο του Δεκεμβρίου σημειώθηκαν οι πρώτες χιονοπτώσεις.

Από το διάγραμμα της μέσης θερμοκρασίας παρατηρείται αύξηση της θερμοκρασίας για περίοδο 6 ημερών στα τέλη Ιανουαρίου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το λιώσιμο του χιονιού και την έντονη αύξηση της παροχής στις αρχές του μήνα Φλεβάρη. Αυτή η έντονη αύξηση παρατηρείται στο υδατογράφημα στην κορυφή 3.

Εκείνη ακριβώς την περίοδο παρατηρούνται και οι πρώτες παροχές στους παραποτάμους Κεραμιώτη και Αναβρετή.

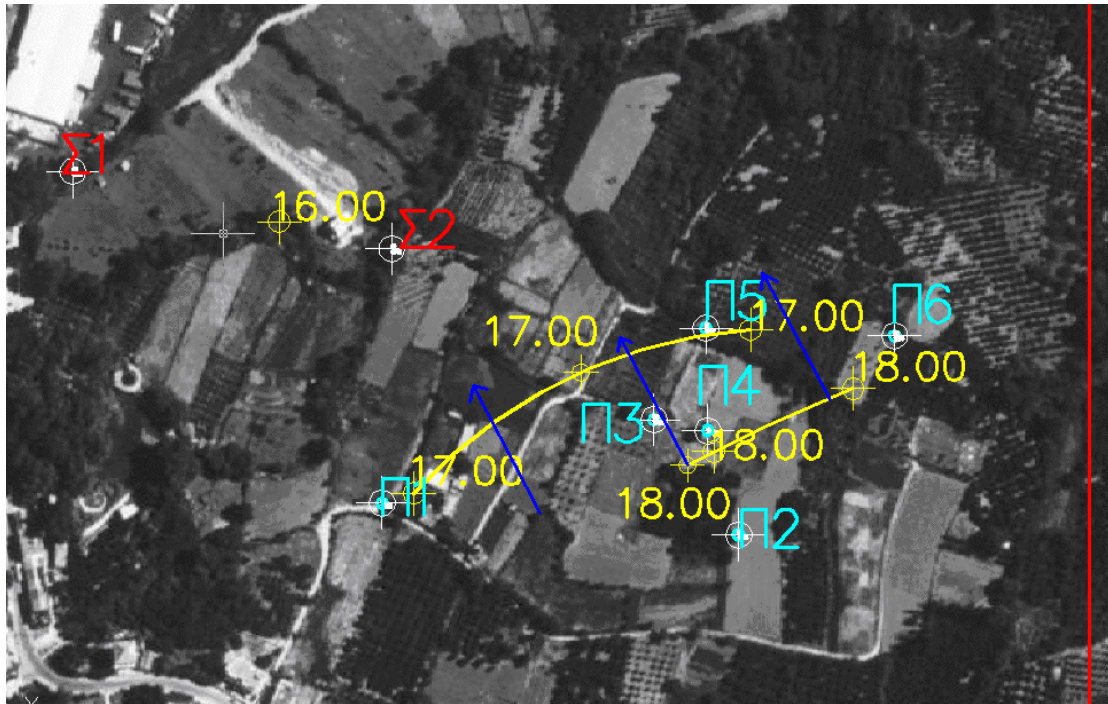
Στο διάγραμμα ΙΙΙ.20 παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων μηνιαίων τιμών παροχής στον σταθμό παρακολούθησης Σ_3 . Η ετήσια παροχή που προκύπτει από τα παραπάνω αποτελέσματα για τους δύο σταθμούς Σ_1 και Σ_3 είναι αντίστοιχα 17094398 m³/year για τον σταθμό Σ_1 και 117041181,9 m³/year για τον Σ_3 .



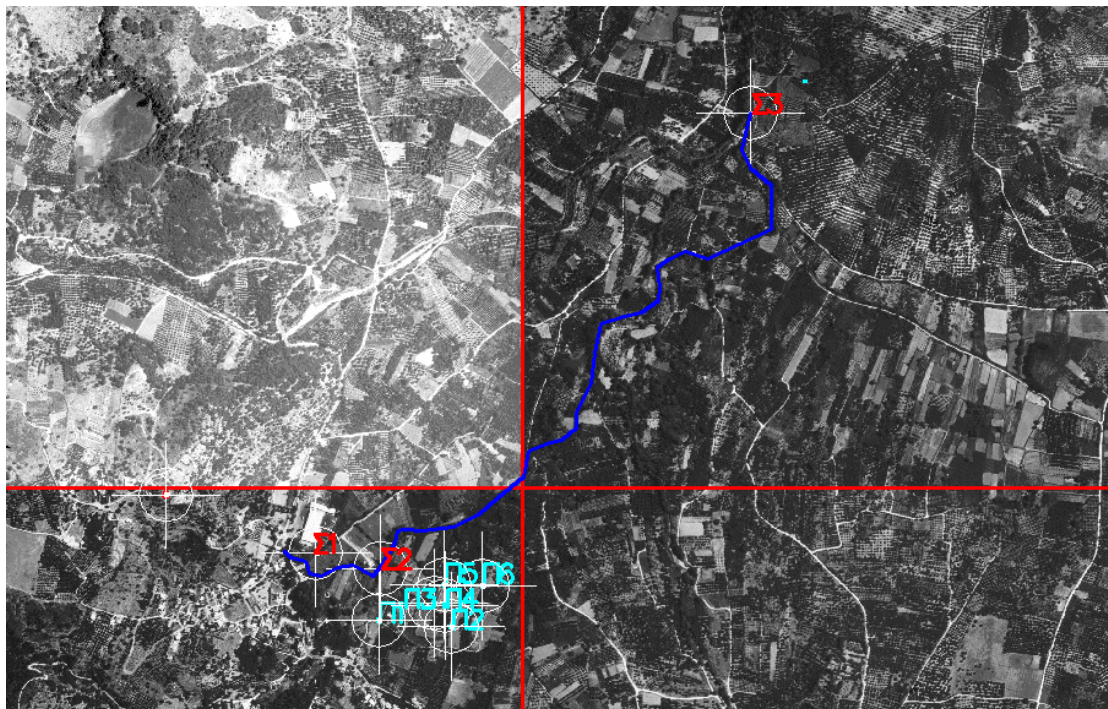
Διάγραμμα ΙΙΙ. 11: Μέση μηνιαία παροχή στον σταθμό παρακολούθησης Σ₃.

Αποτελέσματα υδρολογικής ανάλυσης.

Στο σχήμα ΙΙΙ.3 διακρίνονται η υδρολογικές καμπύλες που υπολογίστηκαν και σχεδιάστηκαν μέσα στο πρόγραμμα το Autocad. Ο υπολογισμός έγινε από τα απόλυτα υψόμετρα που βρέθηκαν με τη χρήση θεοδόλιχου από τον Δήμο Αρμένων [10]. Όπως διακρίνεται και στο παρακάτω σχήμα η κατεύθυνση του υπογείου νερού στην περιοχή αυτή γίνεται από τα πηγάδια προς το ποτάμι. Μάλιστα από τις στάθμες που έχουν μετρηθεί τόσο στο ποτάμι όσο και στα πηγάδια γίνεται κατανοητό ότι καθόλη τη διάρκεια του έτους η κίνηση του υπόγειου νερού θα γίνεται από τα πηγάδια προς το ποτάμι. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, διότι τυχόν σημαντική ρύπανση που μπορεί να υπάρξει στην περιοχή των πηγαδιών μπορεί να επηρεάσει άμεσα τα ύδατα του ποταμού.



Σχήμα III.3: Σχηματική αναπαράσταση της κατεύθυνσης του υπογείου νερού από τα πηγάδια στο ποτάμι.



Σχήμα ΙΙΙ.4: Σχηματική αναπαράσταση της διαδρομής του ποταμού από τις πηγές του Στύλου μέχρι και την περιοχή του Αγίου Γεωργίου.

Στο πρόγραμμα του Autocad μέσα από τις αεροφωτογραφίες που εισήχθησαν σε αυτό βρέθηκε και σχεδιάστηκε η διαδρομή που ακολουθεί το ποτάμι από τις πηγές του Στύλου μέχρι και τον Άγιο Γεώργιο. Η συνολική απόσταση της διαδρομής αυτής υπολογίστηκε στο Autocad 2258,59 m. Από την γεωλογία της περιοχής υπολογίστηκε ότι ο συντελεστής διαπερατότητας είναι $k = 10^{-3}$. Με βάση το νόμο του Darcy [31], όπου είναι:

$$Q = k \cdot A \cdot (dh/dl)$$

Με Q την παροχή των υπογείων υδάτων.

k τον συντελεστή διαπερατότητας

A την συνολική βρεχόμενη περίμετρο

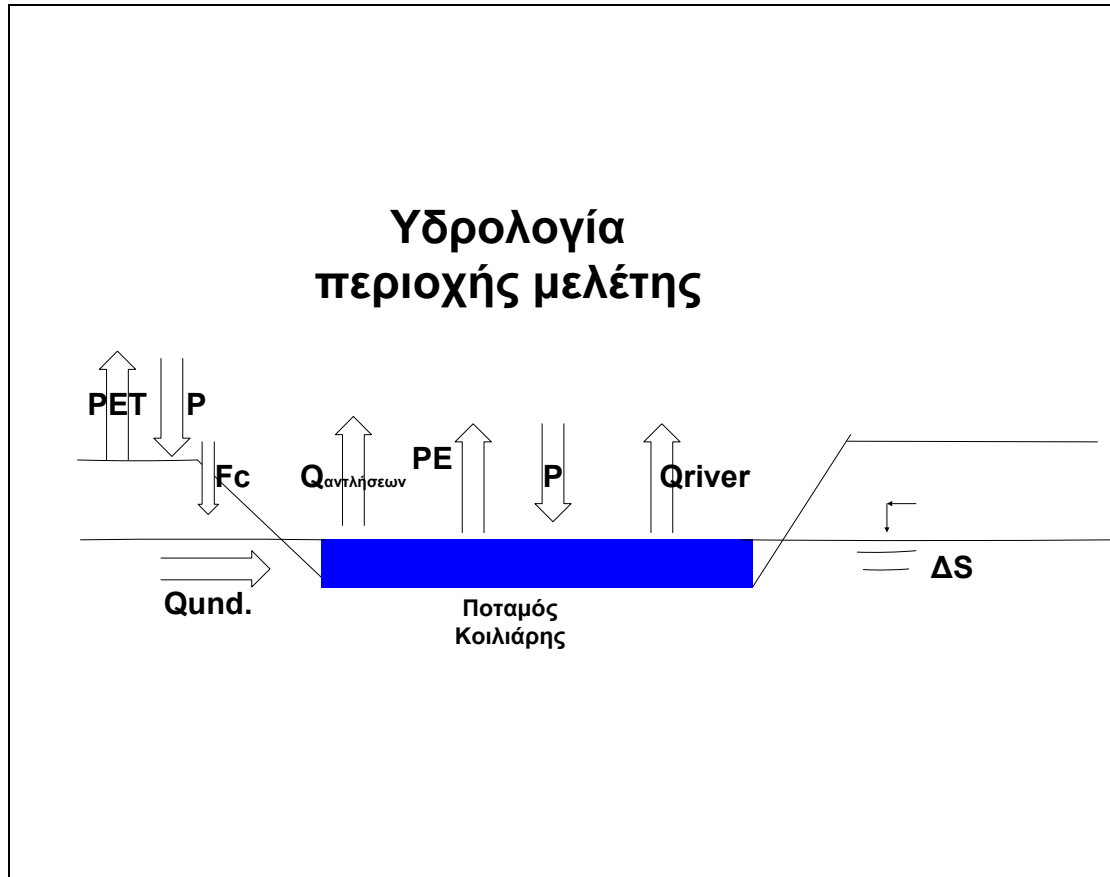
dh/dl η κλίση του υπογείου νερού.

Η κλίση του ποταμού με τη βοήθεια του Autocad ίση με 0.099 και η υγρή περίμετρος για τις πηγές του Στύλου 11m. Έτσι θεωρήθηκε για όλη την απόσταση των 2258,59 m ίδια περίμετρος και υπολογίστηκε με βάση το νόμο του Darcy ότι η συνολική εισροή υπογείων υδάτων ανέρχεται σε 0,265 m³/sec.

Θέλοντας να εξετάσουμε την υδρολογία της περιοχής μελέτης θεωρήσαμε το σημείο του Αγίου Γεωργίου ως κατάλληλο για διερεύνηση, διότι σ' αυτό συγκεντρώνονται όλοι οι ποταμοί και παραπόταμοι της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη. Για το χρονικό διάστημα που διεξήχθη η μελέτη από άποψη μετεωρολογικών στοιχείων η λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη δέχεται 589 mm βροχόπτωσης και χάνεται μέσω δυνητικής εξατμισοδιαπνοής $PE_{\text{pot}} = 689,2$ mm (Thornthwaite) και από την εξατμισοδιαπνοή $PE = 1966,48$ mm (Penman Pan) σε ετήσια βάση. Ο συντελεστής διηθητικότητας του εδάφους στην περιοχή του Αγίου Γεωργίου είναι $f_c = 0,0006$ cm/sec.

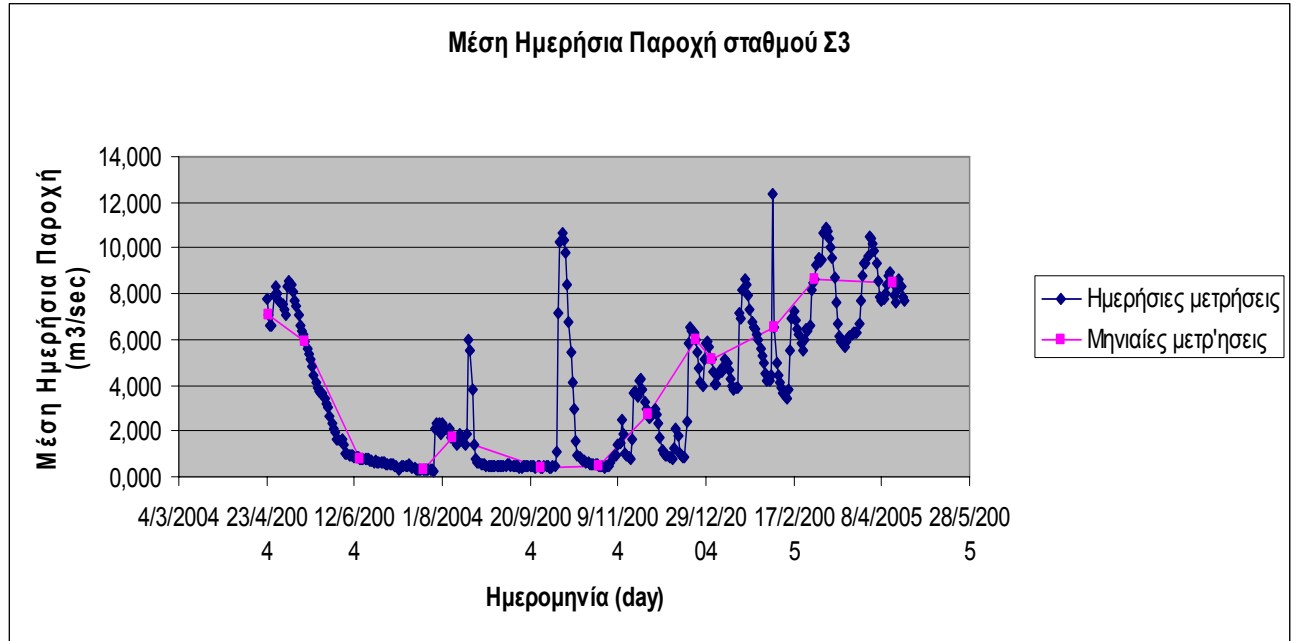
Τέλος η ετήσια παροχή που εκρέει από τον σταθμό Σ₃ ανέρχεται σε 117041181,9 m³/year , ενώ από αντλήσεις η παροχή που χρησιμοποιείται για

την διάρκεια ενός έτους ανέρχεται σε $768258 \text{ m}^3/\text{year}$. Τέλος η εισροή από τα υπόγεια ύδατα φτάνει σε $8347040 \text{ m}^3/\text{year}$. Σχηματικά η υδρολογία σε μια θέση του ποταμού, όπως για παράδειγμα στον σταθμό παρακολούθησης Σ₃, διακρίνεται στο σχήμα ΙΙΙ.5



Σχήμα ΙΙΙ. 5: Σχηματική αναπαράσταση της υδρολογίας της περιοχής μελέτης.

Στο διάγραμμα ΙΙΙ.21 έγινε μια σύγκριση μετρήσεων παροχής σε μηναία και σε ημερήσια βάση. Οι ημερομηνίες που επιλέχθηκαν για τις παροχές των μηνιαίων μετρήσεων ταιριάζουν με μετρήσεις που έγιναν παλαιότερα στον ποταμό Κοιλιάρη.



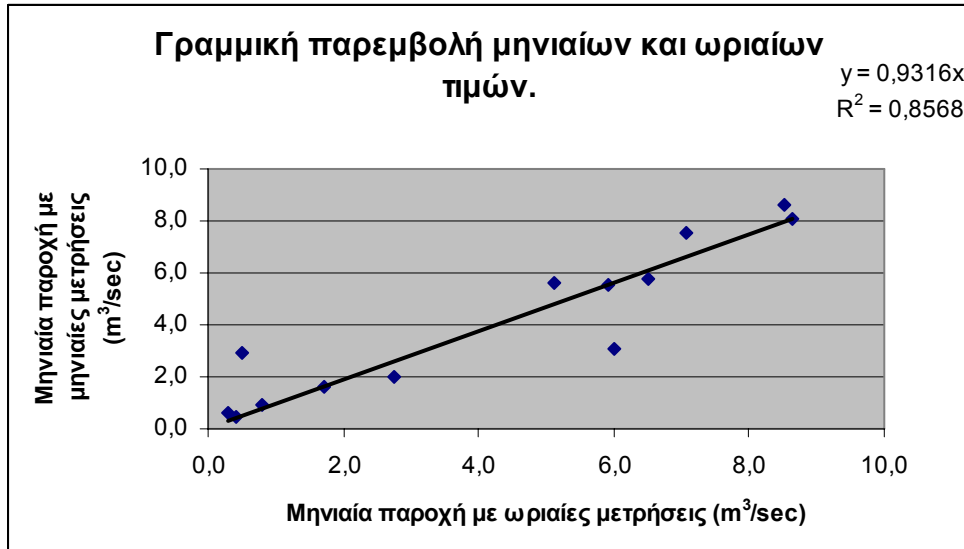
Διάγραμμα ΙΙΙ.12: Υδρογράφημα μηνιαίων και ημερήσιων τιμών παροχής στον σταθμό Σ₃.

Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα ΙΙΙ.21 η πραγματοποίηση μόνο μηνιαίων μετρήσεων παροχής επιφέρει σημαντικά σφάλματα στις μετρήσεις των παροχών. Φαινόμενα απότομης μείωσης ή αύξησης της παροχής δεν μετρούνται και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την υπερεκτίμηση ή την υποτίμηση των συνολικών παροχών.

Μήνας	Μηνιαία μηνιαίες (m3/sec)	Παροχή με μετρήσεις	Μηνιαία ωριαίες (m3/sec)	Παροχή με τιμές
Απρίλιος 2004	7,1		7,5	
Μαίος 2004	5,9		5,5	
Ιούνιος 2004	0,8		0,9	
Ιούλιος 2004	0,3		0,6	
Αύγουστος 2004	1,7		1,6	
Σεπτέμβρης 2004	0,4		0,5	
Οκτώβρης 2004	0,5		2,9	
Νοέμβριος 2004	2,7		2,0	
Δεκέμβρης 2004	6,0		3,1	
Ιανουάριος 2005	5,1		5,6	
Φεβρουάριος 2005	6,5		5,7	
Μαίος 2005	8,6		8,1	
Απρίλιος 2005	8,5		8,6	
average	4,2		4,1	

Πίνακας ΙΙΙ.1: Σύγκριση μηνιαίων και ημερήσιων μετρήσεων των παροχών.

Όπως φαίνεται και στον πίνακα ΙΙΙ.4, όπου παρατίθενται οι μηνιαίες και οι ωριαίες τιμές παροχής, υπάρχουν μεγάλες διαφορές στα αποτελέσματα των παροχών. Μάλιστα παρατηρούνται σημαντικές διαφορές κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, όπου οι παροχές είναι αρκετά μειωμένες.



Διάγραμμα ΙΙΙ.13: Γραμμική παρεμβολή μηνιαίων και ωριαίων μετρήσεων.

Όπως φαίνεται από το διάγραμμα ΙΙΙ.22, από τη γραμμική συσχέτιση των ωριαίων και των μηνιαίων τιμών προκύπτει ένα σημαντικό σφάλμα με το RMSE των τιμών να ανέρχεται σε $1,12 \text{ m}^3/\text{sec}$, που αποτελεί ένα σημαντικό σφάλμα στις μετρήσεις της παροχής.

Σ' αυτό το σημείο είναι σημαντικό να τονιστεί η αναγκαιότητα για εγκατάσταση μετεωρολογικών σταθμών σε υψηλά σημεία της λεκάνης απορροής του ποταμού Κοιλιάρη, μιας και σε περιπτώσεις, όπως προαναφέραμε, βροχοπτώσεις που σημειώνονται στα Λευκά Όρη και επηρεάζουν την παροχή του ποταμού, δεν καταγράφονται από κάποιον μετεωρολογικό σταθμό. Επίσης αναγκαία κρίνεται η εγκατάσταση σταθερών διατομών για καλύτερες μετρήσεις παροχών.