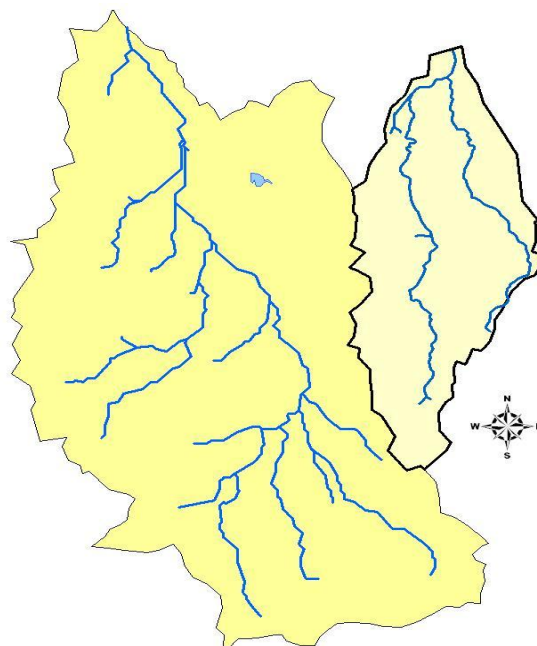




ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διπλωματική εργασία:

«Διαχειριστική Μελέτη Υδατικών Πόρων στις λεκάνες
απορροής Κερίτη-Θερίσσου»



ΤΣΑΪΜΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Εξεταστική επιτροπή:

Καρατζάς Γ. (Επιβλέπων)

Νικολαΐδης Ν.

Παρανυχιανάκης Ν.

Χανιά

Ιούλιος, 2009

Πρόλογος

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στους ανθρώπους που με βοήθησαν να φέρω εις πέρας την παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Καρατζά Γεώργιο, Πρόεδρο και Καθηγητή του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης και Διευθυντή του Εργαστηρίου Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, για την τιμή που μου έκανε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου το θέμα αυτό της διπλωματικής εργασίας όπως επίσης στον κ. Νικολαΐδη Νικόλαο, Καθηγητή του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης για τις πολύτιμες συμβουλές που μου έδωσε και στον κ. Παρανυχιανάκη Νικόλαο, Λέκτορα του Τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος για το χρόνο που διέθεσε για την εργασία αυτή.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το δυναμικό του Εργαστηρίου, Μανώλη Βαρουχάκη, Νεκτάριο Κουργιαλά και Γιάννη Τριχάκη, για την καθημερινή συνεργασία και υποστήριξη που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους γονείς μου Σπύρο και Χρυσάνθη και ιδιαιτέρως στην αδερφή μου Ανθή, για την πολύτιμη και συνεχή υποστήριξη και εμπύχωσή τους κατά τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας και την ηθική και υλική στήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ένα ακόμα ευχαριστώ στους φίλους μου και στη Δέσποινα για τη βοήθεια στη συγγραφή και τη στήριξη τον τελευταίο καιρό.

Με εκτίμηση

Γεώργιος Σπ. Τσαΐμος

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται μία ολοκληρωμένη διαχειριστική μελέτη στα υδάτινα σώματα των λεκανών απορροής Κερίτη και Θερίσσου, η οποία περιλαμβάνει τη περιγραφή των χαρακτηριστικών τους, την περιγραφή και καταγραφή των περιβαλλοντικών πιέσεων στην περιοχή, την εξαγωγή συμπερασμάτων και προτάσεις για την αναβάθμιση της ποιότητας του νερού βάσει χημικών αναλύσεων, αλλά και για τη βέλτιστη εκμετάλλευση των υδατικών αποθεμάτων.

Στο **Κεφάλαιο 1**, γίνεται μια γενική εισαγωγή στον τομέα των υδατικών πόρων καθώς και στους σκοπούς και στόχους της παρούσας εργασίας. Επίσης παρουσιάζεται η οδηγία 2000/60/EK βάσει της οποίας γίνεται η συγκεκριμένη μελέτη.

Στη συνέχεια, στο **Κεφάλαιο 2** περιγράφεται γενικά, το υπολογιστικό πρόγραμμα ArcMap το οποίο αποτέλεσε το βασικό εργαλείο για την εκπόνηση της εργασίας.

Στο **Κεφάλαιο 3**, γίνεται μια καθολική περιγραφή των περιοχών Κερίτη και Θερίσσου, όσον αφορά τη γεωμορφολογία, τη γεωλογία, τις υδρολογικές συνθήκες, τις χρήσεις γης καθώς και λοιπά κλιματολογικά στοιχεία.

Στο **Κεφάλαιο 4**, γίνεται χαρακτηρισμός των λεκανών απορροής δηλαδή διαχωρισμός αυτών σε υπολεκάνες καθώς και αναγνώριση και χαρακτηρισμός των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.

Στο **Κεφάλαιο 5**, παρουσιάζονται τα δεδομένα και οι μετρήσεις που έγιναν στην περιοχή καθώς και τα σημεία δειγματοληψίας. Παραθέτονται χάρτες όπου προσδιορίζονται και διαχωρίζονται τα σημεία δειγματοληψίας σε επιφανειακά (πηγές) και υπόγεια (γεωτρήσεις-πηγάδια). Επίσης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών, παραθέτονται χάρτες και διαγράμματα για την απεικόνιση των αποτελεσμάτων.

Στο **Κεφάλαιο 6**, περιγράφονται οι πηγές φορτίσεις στις λεκάνες και υπολογίζονται οι φορτίσεις ανά υπολεκάνη. Τέλος παρουσιάζονται οι πιθανές επιπτώσεις τους και η κατάσταση των υδατικών πόρων.

Στο **Κεφάλαιο 7**, παρουσιάζονται συνοπτικά τα συμπεράσματα και οι προτάσεις που εξήχθησαν από την εργασία αυτή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	i
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
-------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ARCMAP

2.1 ArcGis (ArcMap).....	5
2.1.1 ARC/INFO.....	6
2.1.2 ARCVIEW.....	6
2.1.3 ARCMAP.....	8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1 Γεωμορφολογία λεκανών απορροής.....	14
3.1.1 Λεκάνη Κερίτη.....	15
3.1.2 Λεκάνη Θερίσσου.....	18
3.2 Γεωλογία περιοχής μελέτης.....	22
3.2.1 Λεκάνη Κερίτη.....	22
3.2.2 Λεκάνη Θερίσσου.....	23
3.3 Υδρογεωλογικές συνθήκες περιοχής μελέτης.....	25
3.3.1 Λεκάνη Κερίτη.....	29
3.3.2 Λεκάνη Θερίσσου.....	32

3.4 Χρήσεις γης περιοχής μελέτης.....	33
3.4.1 Λεκάνη Κερίτη.....	33
3.4.2 Λεκάνη Θερίσσου.....	34
3.5 Κλιματολογικά στοιχεία περιοχής μελέτης.....	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

4.1 Χαρακτηρισμός υδάτινων σωμάτων.....	40
4.1.1 Χαρακτηρισμός επιφανειακών υδάτινων σωμάτων.....	41
4.1.2 Χαρακτηρισμός υπόγειων υδάτινων σωμάτων.....	41
4.2 Διαχωρισμός επιφανειακών υδάτων.....	42
4.2.1 Διαχωρισμός επιφανειακών υδάτων Λεκάνης Κερίτη.....	44
4.2.2 Διαχωρισμός επιφανειακών υδάτων Λεκάνης Θερίσσου.....	49
4.2.3 Σύνολο επιφανειακών υδάτων και χαρακτηρισμός τους.....	53
4.2.3.1 Λεκάνη Κερίτη.....	53
4.2.3.2 Λεκάνη Θερίσσου.....	54
4.3 Διαχωρισμός υπόγειων υδάτων.....	57

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

5.1 Εισαγωγή.....	60
5.2 Παρουσίαση σημείων δειγματοληψίας.....	60
5.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων δειγματοληψιών.....	66
5.3.1 Αποτελέσματα μετρήσεων έτους 1999.....	82
5.3.2 Αποτελέσματα μετρήσεων ετών 2004 - 2006.....	76
5.3.3 Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ (2007).....	79

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

6.1 Ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων.....	95
6.1.1 Επιφανειακά ύδατα.....	95

6.1.2	Υπόγεια ύδατα.....	96
6.1.3	Κατανόηση όρων και προσδιορισμός στόχων της Οδηγίας Πλαίσιο.....	97
6.1.4	Η διαδικασία της αξιολόγησης πιέσεων και επιπτώσεων.....	101
6.1.5	Προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων.....	102
6.1.5.1	Πιέσεις που προκαλούν ρύπανση από διάχυτες και σημειακές Πηγές.....	102
6.1.5.2	Ποσοτικές πιέσεις.....	103
6.2	Περιβαλλοντικές πιέσεις στα επιφανειακά ύδατα στην περιοχή μελέτης.....	106
6.2.1	Σημειακές πηγές φόρτισης.....	107
6.2.1.1	Λεκάνη Κερίτη.....	107
6.2.1.2	Λεκάνη Θερίσσου.....	110
6.2.2	Μη Σημειακές πηγές φόρτισης.....	113
6.2.3	Περιβαλλοντικές πιέσεις ανά επιφανειακή υπολεκάνη.....	113
6.2.3.1	Λεκάνη Κερίτη.....	113
6.2.3.2	Λεκάνη Θερίσσου.....	116
6.3	Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στα υπόγεια ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κερίτη.....	118
6.4	Υπολογισμός ρυπαντικών φορτίων.....	118
6.4.1	Σημειακές πηγές φόρτισης.....	119
6.4.2	Μη σημειακές πηγές φόρτισης.....	121
6.4.3	Συνολικές φορτίσεις ανά υπολεκάνη.....	124
6.5	Επιπτώσεις περιβαλλοντικών πιέσεων.....	126
6.6	Κατάσταση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.....	127
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ		
7.1	Συμπεράσματα.....	131
7.2	Προτάσεις.....	132

Βιβλιογραφία.....	134
-------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1.....	136
Παράρτημα 2.....	150

ΟΔΗΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Εικόνες

Κεφάλαιο 2

Εικόνα 2.1: Αρχική οθόνη προγράμματος ArcMap.....	8
Εικόνα 2.2: Εισαγωγή δεδομένων στο ArcMap.....	9
Εικόνα 2.3: Εισαγωγή δεδομένων στο ArcMap.....	10
Εικόνα 2.4: Παράθυρο πίνακα ιδιοτήτων (Layer Properties).....	11
Εικόνα 2.5: Προεπισκόπηση χάρτη (Layout View).....	11
Εικόνα 2.6: Δημιουργία Feature Class.....	12
Εικόνα 2.7: Δημιουργία χάρτη (Change Layout).....	13

Κεφάλαιο 3

Εικόνα 3.1: Γεωγραφική θέση λεκανών	14
Εικόνα 3.2: Δήμοι της περιοχής μελέτης.....	16
Εικόνα 3.3: Κοινότητες λεκάνης Κερίτη.....	17
Εικόνα 3.4: Κοινότητες λεκάνης Θερίσσου.....	19
Εικόνα 3.5: Ισοϋψείς περιοχής μελέτης	20
Εικόνα 3.6: Τοπογραφικό ανάγλυφο περιοχής μελέτης.....	21

Εικόνα 3.7: Γεωλογικοί σχηματισμοί περιοχής.....	24
Εικόνα 3.8: Υδρολογικές λεκάνες Νομού Χανίων.....	26
Εικόνα 3.9: Καρστικοί-Φυλλιτικοί-Προσχωματικοί σχηματισμοί λεκανών.....	27
Εικόνα 3.10: Υδρολιθικός χάρτης Νομού Χανίων.....	28
Εικόνα 3.11: Χρήσεις γης λεκανών με χρήση βάσης δεδομένων Corine 2000.....	35

Κεφάλαιο 4

Εικόνα 4.1: Ομαδοποιημένος γεωλογικός χάρτης περιοχής μελέτης.....	43
Εικόνα 4.2: Κατηγοριοποίηση υψομέτρων.....	44
Εικόνα 4.3: Διαχωρισμός Λεκάνης Κερίτη σε υπολεκάνες.....	45
Εικόνα 4.4: Χρήσεις γης καρστικού-ορεινού υδάτινου σώματος.....	46
Εικόνα 4.5: Χρήσεις γης καρστικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος.....	46
Εικόνα 4.6: Χρήσεις γης φυλλιτικού ημιορεινού.....	47
Εικόνα 4.7: Χρήσεις γης φυλλιτικού πεδινού υδάτινου σώματος.....	48
Εικόνα 4.8: Χρήσεις γης προσχωματικού πεδινού υδάτινου σώματος.....	48
Εικόνα 4.9: Διαχωρισμός λεκάνης Θερίσσου σε υπολεκάνες.....	49
Εικόνα 4.10: Χρήσεις γης καρστικού ορεινού υδάτινου σώματος.....	50
Εικόνα 4.11: Χρήσεις γης φυλλιτικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος.....	51
Εικόνα 4.12: Χρήσεις γης καρστικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος.....	51
Εικόνα 4.13: Χρήσεις γης προσχωματικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος.....	52
Εικόνα 4.14: Χρήσεις γης προσχωματικού-πεδινού υδάτινου σώματος.....	52
Εικόνα 4.15: Σύνολο επιφανειακών υδάτων ανά υπολεκάνες.....	56
Εικόνα 4.16: Υπόγειοι υδροφορείς περιοχής και κατεύθυνση υπογείων υδάτων.....	59

Κεφάλαιο 5

Εικόνα 5.1: Πηγές και μικροπηγές λεκανών Κερίτη-Θερίσσου. Μετρήσεις 99'.....	61
---	-----------

Εικόνα 5.2: Γεωτρήσεις λεκανών Κερίτη-Θερίσσου. Μετρήσεις 99'.....	62
Εικόνα 5.3: Πηγάδια λεκανών Κερίτη-Θερίσσου. Μετρήσεις 99'.....	63
Εικόνα 5.4: Σημεία δειγματοληψίας διετίας 2004-2006.....	64
Εικόνα 5.5: Σημεία δειγματοληψίας μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ (2007).....	65
Εικόνα 5.6: Περιεκτικότητα πηγών σε θειικά (μετρήσεις 1999).....	67
Εικόνα 5.7: Περιεκτικότητα πηγών σε νάτριο (μετρήσεις 1999).....	68
Εικόνα 5.8: Περιεκτικότητα πηγών σε μαγνήσιο (μετρήσεις 1999).....	69
Εικόνα 5.9: Περιεκτικότητα γεωτρήσεων σε θειικά (μετρήσεις 1999).....	71
Εικόνα 5.10: Περιεκτικότητα γεωτρήσεων σε νάτριο (μετρήσεις 1999).....	72
Εικόνα 5.11: Περιεκτικότητα γεωτρήσεων σε μαγνήσιο (μετρήσεις 1999).....	73
Εικόνα 5.12: Περιεκτικότητα πηγαδιών σε νάτριο (μετρήσεις 99').....	75
Εικόνα 5.13: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για κοπρανώδη κολ/δια-Άνοιξη 07'.....	80
Εικόνα 5.14: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για BOD -Άνοιξη 07'.....	81
Εικόνα 5.15: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για Μαγνήσιο-Άνοιξη 07'.....	82
Εικόνα 5.16: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για Νάτριο-Άνοιξη 07'.....	83
Εικόνα 5.17: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για Σίδηρο-Άνοιξη 07'.....	84
Εικόνα 5.18: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για κοπρανώδη κολ/δια-Αύγουστος 07'... 87	
Εικόνα 5.19: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για BOD-Αύγουστος 07'.....	88
Εικόνα 5.20: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για COD-Αύγουστος 07'.....	89
Εικόνα 5.21: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για μαγνήσιο-Αύγουστος 07'.....	90
Εικόνα 5.22: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για νάτριο -Αύγουστος 07'.....	91
Εικόνα 5.23: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για κοπρανώδη κολ/δια-10/07.....	93

Κεφάλαιο 6

Εικόνα 6.1: Κοινότητες λεκάνης Κερίτη.....	108
Εικόνα 6.2: Ελαιουργεία λεκάνης Κερίτη.....	109
Εικόνα 6.3: Κοινότητες λεκάνης Θερίσσου.....	111

Εικόνα 6.4: Ελαιουργεία λεκάνης Θερίσσου.....	112
Εικόνα 6.5: Σημειακές πηγές φόρτισης ανά υπολεκάνες (Λεκάνη Κερίτη).....	115
Εικόνα 6.6: Σημειακές πηγές φόρτισης ανά υπολεκάνες (Λεκάνη Θερίσσου).....	117

Πίνακες

Πίνακας 1. Δήμοι περιοχής μελέτης.....	18
Πίνακας 2. Στοιχεία πηγών Πλάτανου-Κολύμπας-Καλαμιώνα.....	29
Πίνακας 3. Στοιχεία πηγών Μεσκλών.....	30
Πίνακας 4. Στοιχεία γεωτρήσεων περιοχής τεταρτογενών.....	31
Πίνακας 5. Ετήσια ποσότητα διηθούμενου νερού ανά κατηγορία σχηματισμών.....	32
Πίνακας 6. Επιφανειακή απορροή ανά γεωλογικό σχηματισμό και πηγών Αναβάλλοντα.....	33
Πίνακας 6.1. Συγκεντρωτικός πίνακας πιέσεων και επιπτώσεων.....	104
Πίνακας 6.2. Αστικά λύματα ανά κοινότητα λεκάνης Κερίτη.....	119
Πίνακας 6.3. Αστικά λύματα ανά κοινότητα λεκάνης Θερίσσου.....	120
Πίνακας 6.4. Απόβλητα ελαιουργείων ανά υπολεκάνη λεκάνης Κερίτη.....	120
Πίνακας 6.5. Φορτία γεωργίας στη λεκάνη Κερίτη.....	121
Πίνακας 6.6. Φορτία γεωργίας στη λεκάνη Θερίσσου.....	121
Πίνακας 6.7. Φορτία κτηνοτροφίας λεκάνης Κερίτη.....	122
Πίνακας 6.8. Φορτία κτηνοτροφίας λεκάνης Θερίσσου.....	122
Πίνακας 6.9 : Φορτία από υγρή και ξηρή εναπόθεση ανά υπολεκάνες Κερίτη.....	123
Πίνακας 6.10 : Φορτία από υγρή και ξηρή εναπόθεση ανά υπολεκάνες Θερίσσου.....	123
Πίνακας 6.11 : Συνολικά φορτία αζώτου και φωσφόρου ανά υπολεκάνες Κερίτη.....	124
Πίνακας 6.12 : Συνολικά φορτία αζώτου και φωσφόρου ανά υπολεκάνες Θερίσσου.....	125
Πίνακας 6.13 : Εκροές θρεπτικών στον ποταμό Κερίτη.....	125
Πίνακας 6.14 : Γενικές χημικές αναλύσεις υδάτων περιοχής μελέτης	128
Πίνακας 6.15 : Κριτήρια πόσιμου νερού ΔΕΥΑ Χανίων.....	129

Πίνακας 6.16 : Χημικές αναλύσεις πηγών λεκάνης Κερίτη.....	130
---	------------

Διαγράμματα

Διάγραμμα 3.1 : Θερμοκρασιακές μεταβολές διαστήματος 1958-1997.....	36
Διάγραμμα 3.2 : Θερμοκρασιακές μεταβολές έτους 2007.....	37
Διάγραμμα 3.3 : Μέση βροχόπτωση διαστήματος 1958-1997.....	38
Διάγραμμα 3.4 : Μέση βροχόπτωση έτους 2007.....	38
Διάγραμμα 5.1 : Εποχιακή μεταβολή ψευδαργύρου στα σημεία δειγματοληψίας.....	76
Διάγραμμα 5.2 : Εποχιακή μεταβολή σιδήρου στα σημεία δειγματοληψίας.....	77
Διάγραμμα 5.3 : Εποχιακή μεταβολή χαλκού στα σημεία δειγματοληψίας.....	77
Διάγραμμα 5.4 : Εποχιακή μεταβολή χρωμίου στα σημεία δειγματοληψίας.....	78

Σχήματα

Σχήμα 4.1 : Στρωματογραφία φυλλιτικού συστήματος.....	58
--	-----------

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Στις μέρες μας, τα υδατικά αποθέματα, συνεχώς μειώνονται λόγω των ραγδαίων κλιματικών αλλαγών αλλά και της υπερκατανάλωσής τους σαν αποτέλεσμα της παγκόσμιας πληθυσμιακής αύξησης.

Οι ανάγκες σε νερό και τροφή συνεχώς αυξάνουν και η παγκόσμια ανάπτυξη δημιουργεί νέες δραστηριότητες που με τη σειρά τους αυξάνουν τη ζήτηση για νερό. Αναλογιζόμενοι και το γεγονός ότι η ποσότητα γλυκού νερού στον πλανήτη μας είναι εξαιρετικά περιορισμένη (περίπου 0,33% της συνολικά εκτιμώμενης ποσότητας νερού στη γη) γίνεται επιτακτική η ανάγκη ανάπτυξης συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης που αποβλέπουν στη βέλτιστη διάθεση των υδατικών πόρων, αυτό που σήμερα ονομάζεται Διαχείριση Υδατικών Πόρων.

Στα πλαίσια της διαχείρισης των υδατικών πόρων η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την οδηγία Πλαίσιο για το νερό (2000/60/ΕΚ) κατά τις εργασίες του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου 2000, η οποία θεσπίζει πλαίσιο κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Σκοπός του παρόντος προεδρικού διατάγματος είναι η ολοκληρωμένη προστασία και ορθολογική διαχείριση των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και υπογείων νερών.

Ο σκοπός αυτός θα επιτευχθεί μέσω της θέσπισης του αναγκαίου πλαισίου μέτρων και διαδικασιών, που συνίσταται στα παρακάτω:

- 1) Αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης των υδάτινων οικοσυστημάτων, δημιουργία δικτύου προστασίας και βελτίωση της κατάστασης τους καθώς και των αμέσως εξαρτωμένων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό.
- 2) Προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων.

- 3) Ενίσχυση της προστασίας και της βελτίωσης του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μετρά για τη μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών επικίνδυνων ουσιών μέσω της παύσης ή της σταδιακής εξάλειψης των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικινδύνων ουσιών.
- 4) Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσης τους.
- 5) Μετριασμός των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες για να συμβάλλει με αυτόν τον τρόπο :
 - στην εξασφάλιση επαρκούς παροχής επιφανειακού και υπογείου νερού καλής ποιότητας που απαιτείται για τη βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση ύδατος
 - στη σημαντική μείωση ρύπανσης των υπογείων υδάτων
 - στην προστασία των χωρικών και θαλάσσιων υδάτων
 - στην επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανόμενων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος, με κοινοτική δράση δυνάμει του άρθρου 16 παράγραφος 3 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για την παύση η τη σταδιακή εξάλειψη των διαρροών επικίνδυνων ουσιών, με απώτατο στόχο να επιτευχθούν συγκεντρώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, για μεν τις φυσικώς απαντώμενες ουσίες να πλησιάζουν το φυσικό βασικό επίπεδο, για τις δε τεχνητές, να είναι σχεδόν μηδενικές.

Στην Ελλάδα, οι υδρολογικές και γεωμορφολογικές ανισότητες (άνιση χωροχρονική κατανομή των ατμοσφαιρικών κατακρηνισμάτων και κατά μείζονα λόγο των απορροών, έντονες γεωμορφολογικές διαφοροποιήσεις ανά υδατικό διαμέρισμα), σε συνδυασμό με τη άνιση κατανομή και ζήτηση νερού στον Ελλαδικό χώρο, λόγω της υπερσυγκέντρωσης του πληθυσμού σε περιορισμένους χώρους με ασήμαντους υδατικούς πόρους, δεν ευνοούν μια σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων και την καθιστούν δύσκολο έργο.

Η κρισιμότητα των θεμάτων διαχείρισης υδατικών πόρων εντείνεται από τις επιλογές χωρίς σχεδιασμό και πρόβλεψη, την υποτίμηση των προβλημάτων ποιότητας και ποσότητας των υδατικών πόρων και την καθυστέρηση εισαγωγής του περιβαλλοντικού παράγοντα στον αναπτυξιακό σχεδιασμό της χώρας αλλά και στα νέα δεδομένα της αγοράς.

Η πολυδιάσπαση και η ανταγωνιστικότητα των σχετικών με τους υδατικούς πόρους αρμοδιοτήτων σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, η απουσία προσωπικού και υλικοτεχνικής υποδομής, η έλλειψη σχεδιασμού και προγραμματισμού έχουν το προφανές αποτέλεσμα μιας περιστασιακής και μη ορθολογικής διαχείρισης.

Η σπατάλη χρηματικών αλλά και υδατικών πόρων έρχεται ως φυσική συνέπεια της απουσίας συνολικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης. Η ασυντόνιστη, και χωρίς υλική και τεχνική υποστήριξη, προσπάθεια αντιμετώπισης των υδατικών αναγκών, ιδιαίτερα των εποχικών, είχε ως αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση των τοπικών υδατικών πόρων - σχεδόν κατά αποκλειστικότητα των υπόγειων.

Κύριες συνέπειες αυτής της κατάστασης ήταν η διαταραχή του υδατικού ισοζυγίου με ιδιαίτερα μεγάλες πτώσεις στάθμης στους υδροφορείς, η επέκταση του φαινομένου της υφαλμύρινσης των παράκτιων υδροφορέων και η ρύπανση των υπόγειων νερών από λιπάσματα, βιομηχανικά και αστικά λύματα.

Συμπληρωματικά, στα παραπάνω πρέπει να αναφέρουμε δύο κυρίαρχα σημεία της καθυστέρησης της χώρας μας στα θέματα διαχείρισης και προστασίας του περιβάλλοντος:

- Την έλλειψη του σώματος των περιβαλλοντικών ελεγκτών, και
- Την απουσία ενός αξιόπιστου εθνικού συστήματος μέτρησης, ελέγχου και πρόληψης της ρύπανσης, που θα συνδέει με επίσημες, αξιόπιστες και τεχνικά βέλτιστες μεθόδους όλους εκείνους τους φορείς που λειτουργούν ως εργαστήρια ή σταθμοί παρακολούθησης του περιβάλλοντος.

Κατ' επέκταση και το υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης, στο οποίο βρίσκονται και οι λεκάνες απορροής Κερίτη και Θερίσσου, αντιμετωπίζει ανάλογα προβλήματα.

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, **σκοπός** της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η δημιουργία ολοκληρωμένης διαχειριστικής μελέτης υδατικών πόρων των υδρολογικών λεκανών απορροής Κερίτη και Θερίσσου του Νομού Χανίων με καταγραφή των περιβαλλοντικών πιέσεων, περιγραφή της περιοχής μελέτης και παράθεση συμπερασμάτων και προτάσεων για την αναβάθμιση ποιότητάς τους.

Κεφάλαιο 2 Υπολογιστικό Πρόγραμμα ARCMAP

2.1 ArcGis (ArcMap)

Στο πλαίσιο της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πακέτο Arc Map της ESRI. Το πρόγραμμα αυτό δημιουργεί, αναλύει, διαχειρίζεται και καταγράφει γεωγραφικές πληροφορίες.

Μέσω αυτού αναφέρθηκαν γεωγραφικά, τοπογραφικοί χάρτες της περιοχής Κερίτη - Θερίσσου στην ευρύτερη περιοχή των Χανίων, βάσει ήδη υπαρχόντων χαρτών, οι οποίοι και είχαν καταγραφεί γεωγραφικά παλαιότερα με το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα 87'.

Δημιουργήθηκαν ψηφιακοί χάρτες των λεκανών απορροής και υψομετρικοί χάρτες που βασίστηκαν σε υψομετρικά δεδομένα της περιοχής. Επίσης δημιουργήθηκαν χάρτες χρήσεων γης της περιοχής με χρήση της βάσης δεδομένων Corine 2000 και αεροφωτογραφιών.

Επίσης, δημιουργήθηκαν χάρτες που απεικονίζουν τα κύρια ποτάμια των λεκανών καθώς και τις πηγές, γεωτρήσεις αλλά και τα πηγάδια της περιοχής.

Εκτός των επιφανειακών υδάτων, μελετήθηκαν και τα υπόγεια ύδατα με τη δημιουργία και ψηφιοποίηση χαρτών, που απεικονίζουν την κατεύθυνση των υπόγειων υδάτων αλλά και τους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης, με στόχο την κατανόηση της επικοινωνίας ή μη, των υπογείων υδάτων.

Τέλος, δημιουργήθηκαν χάρτες των σημειακών και μη πηγών ρύπανσης της περιοχής για τις οποίες συλλέχτηκαν δεδομένα από παρελθοντικές χημικές αναλύσεις για πλήθος στοιχείων ώστε να διαπιστωθεί αν υπάρχει άμεσο πρόβλημα ρύπανσης της περιοχής.

2.1.1 ARC/INFO

Το ARC/INFO είναι το πρώτο εμπορικό λογισμικό των GIS, που δημιουργήθηκε για υπολογιστές γραφείου στις αρχές της δεκαετίας του '80. Σχεδιάστηκε από την ESRI (Environmental Systems Research Institute of Radlands - California).

Το ARC/INFO συνίσταται από δύο πρωταρχικά στοιχεία: το ARC και το INFO. Το ARC δημιουργήθηκε από την ESRI για την αποθήκευση χωρογραφικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή με καταχώρηση συντεταγμένων (coordinate data) και την εκπλήρωση όλων των λειτουργιών σε αυτό το είδος των δεδομένων. Το INFO είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων που αναπτύχθηκε από την εταιρία Henco Corp. Το INFO χρησιμοποιήθηκε με άδεια της Henco για την καταχώρηση και εκτέλεση λειτουργιών πάνω σε περιγραφικά μη χωρογραφικά χαρακτηριστικά.

Για τη δημιουργία του ARC/INFO προστέθηκαν στο βασικό σύστημα GIS, εξωτερικά μοντέλα για την ανάλυση εδαφολογικών δεδομένων (TIN - terrain data) για το συσχετισμό διευθύνσεων, οδών και γενικότερα τοποθεσιών (Network) και αναπτύχθηκαν λειτουργικές μονάδες (Librarian), που επιτρέπουν τη μετατροπή μεγάλων βάσεων δεδομένων σε μικρότερες.

2.1.2 ARCVIEW

Είναι ένα εμπορικό πακέτο, το οποίο κατασκευάστηκε από την ίδια εταιρία που έχει κατασκευάσει και το ARCIINFO (ESRI). Το πρόγραμμα αυτό, το οποίο τελευταία έχει βρει ευρεία ανταπόκριση καθώς είναι συμβατό τόσο με λειτουργικό σύστημα UNIX όσο και με WINDOWS. Είναι πολύ φιλικό και ιδιαίτερα ελκυστικό προς το χρήστη, διότι με το περιβάλλον των παραθύρων και των επιλογών που διαθέτει, όλες οι εφαρμογές γίνονται ευκολότερα, χωρίς την ανάγκη χρήσης μακροσκελών εντολών. Είναι επίσης εφικτός, μέσω του ArcView, ο χειρισμός της Βάσης Δεδομένων, με την ικανότητα ενημέρωσης, πρόσθεσης, επιλογής, αναίρεσης κάποιου πεδίου ή κάποιας εγγραφής.

Σημαντική είναι ακόμη η δυνατότητα επεξεργασίας των δεδομένων, αφού μπορούμε να κάνουμε τις επιλογές των δεδομένων που επιθυμούμε και να τις παραστήσουμε γραφικά. Παράλληλα, μπορούμε να δημιουργήσουμε διαγράμματα (charts) και να τα παρουσιάσουμε στην τελική σύνθεση του χάρτη (layout). Γενικότερα μπορούμε να πούμε ότι όλα τα απαραίτητα εργαλεία και στοιχεία που απαιτούνται προκειμένου να εκτελέσουμε άμεσα και αποτελεσματικά την ανάλυση κατάστασης προόδου GIS και τη δημιουργία χαρτών περιλαμβάνονται στο ArcView.

Το ArcView διαθέτει ένα ολοκληρωμένο σύνολο επιλογών, ένα πλούσιο πεδίο χαρτογραφικών ικανοτήτων, όπως οι παλέτες χρώματος και σχεδίων, τα σύμβολα, οι πηγές, τα πρότυπα σχεδιαγράμματος και τα προηγμένα εργαλεία μαρκαρίσματος και τοποθέτησης κειμένων, όπως επίσης και εκτενείς επιλογές δημιουργίας εκθέσεων.

Δίνεται επίσης η δυνατότητα απεικόνισης των στοιχείων υπό μορφή διαγραμμάτων και εκθέσεων σε τρισδιάστατο επίπεδο. Όσον αφορά τη διαχείριση των δεδομένων, το ArcView στοιχειοθετείται από διάφορα εργαλεία για συνοπτικές γεωγραφικές επεξεργασίες και διαχειρίζεται τα δεδομένα που προκύπτουν και την οργάνωση τους.

Η χωρική ανάλυση ή **spatial analysis** και η γεωγραφική επεξεργασία ή **geoprocessing** είναι από τις βασικές ικανότητες του ArcView, καθώς και οποιουδήποτε λογισμικού GIS. Τα εργαλεία του ArcView για αυτούς τους στόχους είναι πάρα πολλά, πχ. η επικάλυψη, ο απομονωτής και η μετατροπή στοιχείων.

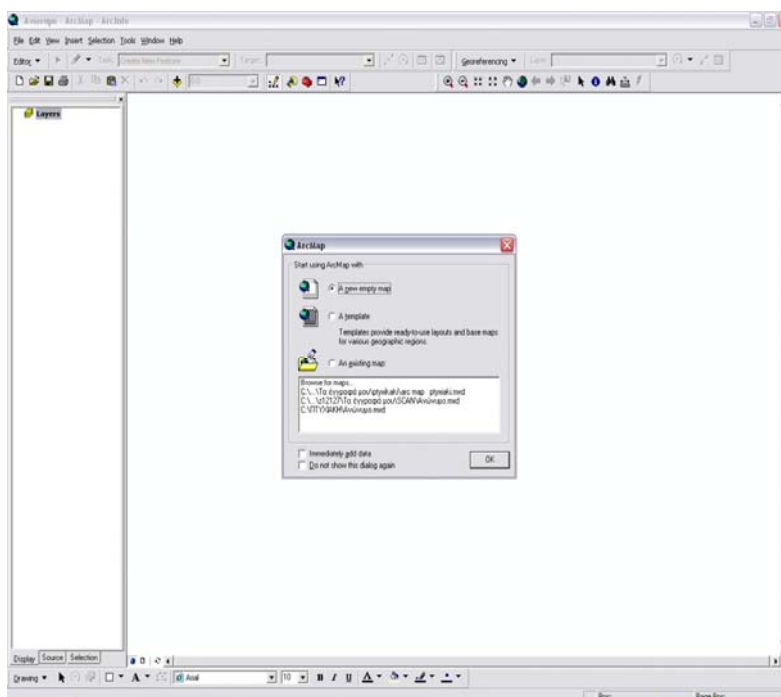
Το ArcView υποστηρίζει αποτελεσματικά τη δημιουργία χαρτών που βοηθούν στο να απεικονίσουμε σχέδια, τάσεις και εξαιρέσεις των γεωγραφικών στοιχείων ή άλλων στοιχείων που εμπεριέχουν γεωγραφικές ιδιότητες. Επίσης χρησιμοποιείται στην ψηφιοποίηση των γεωγραφικών και σχετικών στοιχείων και στην ανάλυση των γεωγραφικών στοιχείων.

2.1.3 ARCMAP

Το ArcGIS (ArcMap) είναι από τα πιο διαδεδομένα προγράμματα για Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS). Χρησιμοποιείται σε μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών οι οποίες περιλαμβάνουν σχεδιασμό, ανάλυση διαχείριση και καταγραφή γεωγραφικών πληροφοριών. Το ArcMap μας δίνει τη δυνατότητα να:

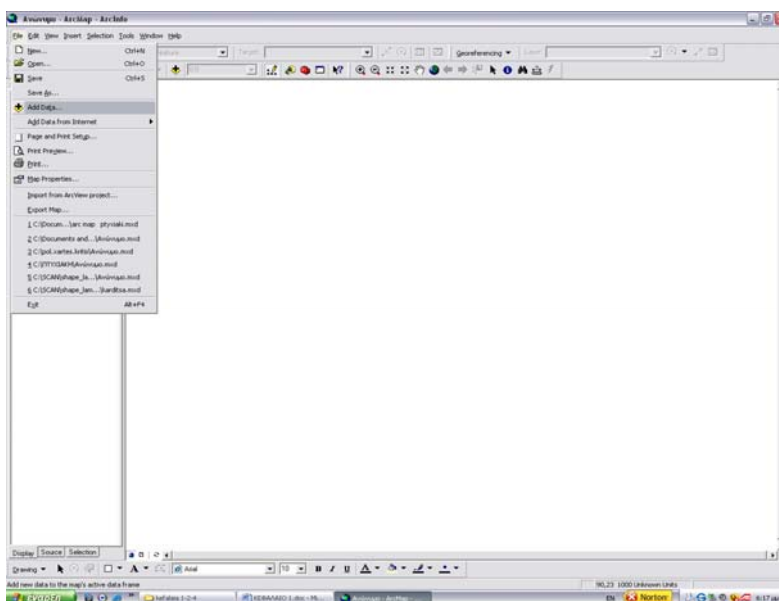
- Δημιουργήσουμε χάρτες αφού το ArcMap παρέχει όλα τα εργαλεία που χρειάζονται προκειμένου να βάλουμε τα στοιχεία μας στο χάρτη και να τα επιδείξουμε κατά τρόπο αποτελεσματικό.
- Παρουσιάσουμε με εύκολο τρόπο τα αποτελέσματα της εργασίας μας. Μπορούμε να δημιουργήσουμε ποιοτικούς χάρτες, καθώς επίσης και συνδυαστικές εκθέσεις που συνδέουν γραφικές παραστάσεις, πίνακες, σχέδια, φωτογραφίες και άλλα στοιχεία με τα ήδη υπάρχοντα.

Η αρχική οθόνη του λογισμικού είναι:



Εικόνα 2.1: Αρχική οθόνη προγράμματος ArcMap.

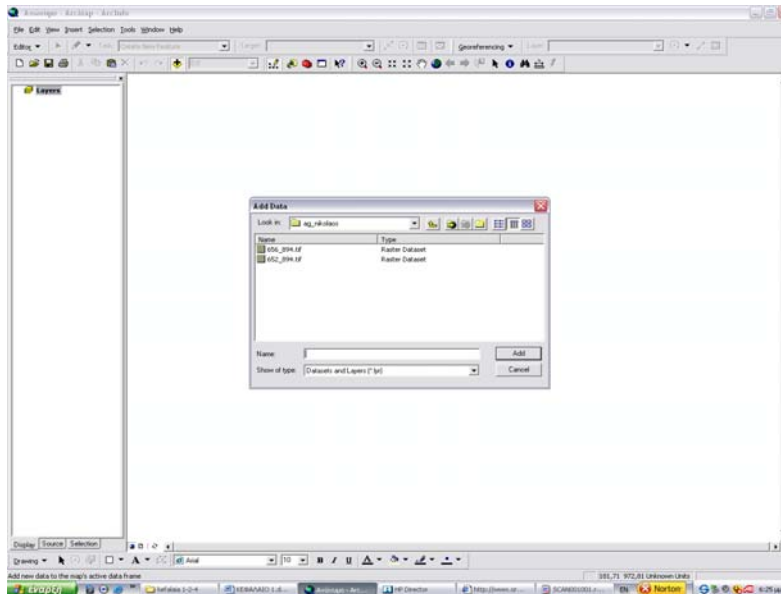
Για να προσθέσουμε γεωγραφικά ή περιγραφικά δεδομένα στο ArcMap χρησιμοποιούμε την εντολή AddData από το μενού file.



Εικόνα 2.2: Εισαγωγή δεδομένων στο ArcMap.

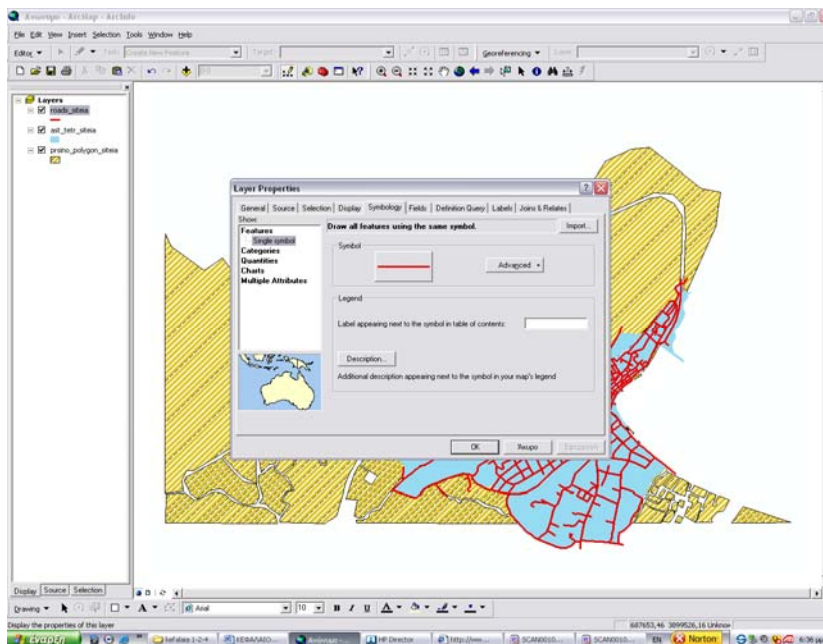
Τα δεδομένα που θα εισαχθούν με την παραπάνω διαδικασία θα εμφανίζονται στο εξής στον πίνακα περιεχομένων (Table of Contents) του ArcMap. Ο πίνακας περιεχομένων είναι το κυριότερο εργαλείο του ArcMap καθώς μέσα από αυτόν γίνεται η μετονομασία των δεδομένων, η τροποποίηση της εμφάνισης των γεωγραφικών δεδομένων, η αλλαγή σειράς εμφάνισης, η απόκρυψη των δεδομένων.

Είναι χαρακτηριστική η ύπαρξη του πίνακα περιεχομένων και του χώρου γραφικών όπου έχουμε τον κατάλογο των δεδομένων που χρησιμοποιούμε.



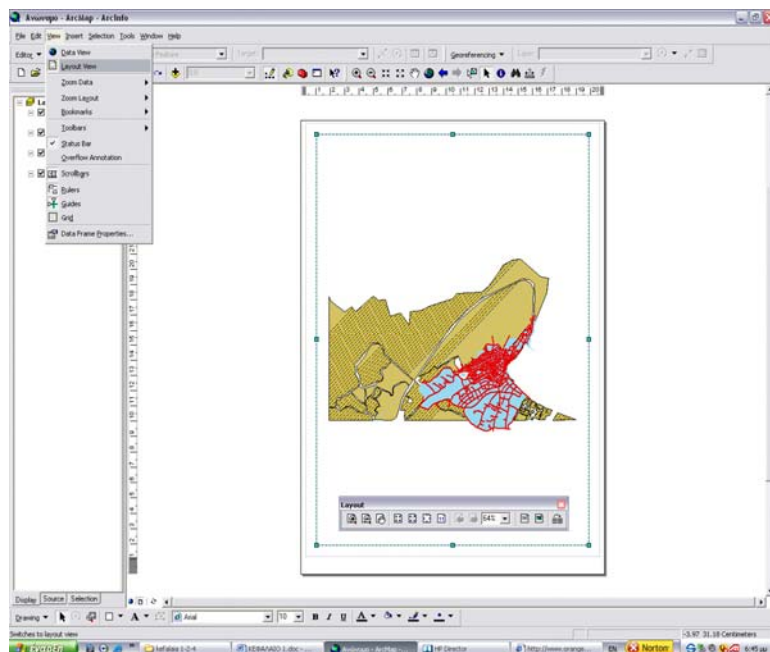
Εικόνα 2.3: Εισαγωγή δεδομένων στο ArcMap.

Οι πιο ενδιαφέρουσες από τις διαθέσιμες λειτουργίες είναι η εμφάνιση των περιγραφικών δεδομένων που συνδέονται με το συγκεκριμένο επίπεδο πληροφορίας (Open Attribute Table), ο προσδιορισμός του οπτικού πεδίου στο σύνολο του συγκεκριμένου επιπέδου πληροφορίας (Zoom to Layer) και η εμφάνιση του πίνακα ιδιοτήτων του επιπέδου πληροφορίας (Properties), ιδιότητες που σχετίζονται με τον τρόπο που τα δεδομένα εμφανίζονται, τα συνδεδεμένα περιγραφικά δεδομένα με το συγκεκριμένο επίπεδο, τα πεδία της βάσης και άλλα ενδιαφέροντα. Ο πίνακας ιδιοτήτων (layer properties) εμφανίζεται παρακάτω:



Εικόνα 2.4: Παράθυρο πίνακα ιδιοτήτων (Layer Properties).

Από το μενού View καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο βλέπουμε τα δεδομένα. Με τον έναν, που είναι και ο πιο απλός, ουσιαστικά βλέπουμε τη γεωγραφική περιοχή όπου εστιάζονται τα δεδομένα (data view), ενώ με τον άλλο, είναι ορατό το «χαρτί» της εκτύπωσης του υπό δημιουργία χάρτη (layout view).



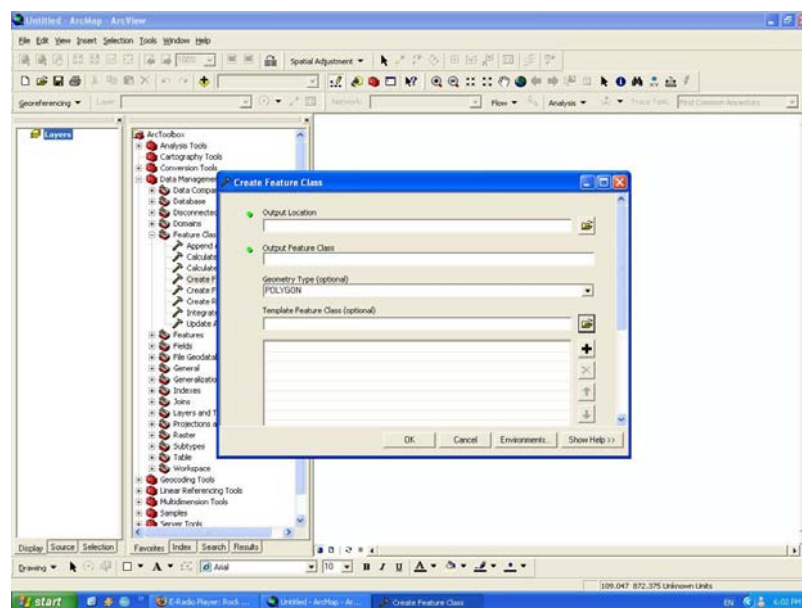
Εικόνα 2.5: Προεπισκόπηση χάρτη (Layout View).

Η επιλογή που μας ενδιαφέρει στην περίπτωση δημιουργίας χαρτών είναι η layout view, όπου μπορεί να γίνει ο σχεδιασμός του χάρτη με χωριστά

την ωφέλιμη επιφάνεια, όπου σχεδιάζονται τα γεωγραφικά δεδομένα και χωριστά το περιθώριο, όπου εμφανίζονται τα συνοδευτικά του χάρτη, πχ. τίτλος, υπόμνημα.

Για τη δημιουργία των στοιχείων βάσει των οποίων θα γίνουν οι χάρτες πρέπει αρχικά να κατασκευάσουμε shape files μέσω της εντολής Data Management Tools→Feature Class→Create Feature Class.

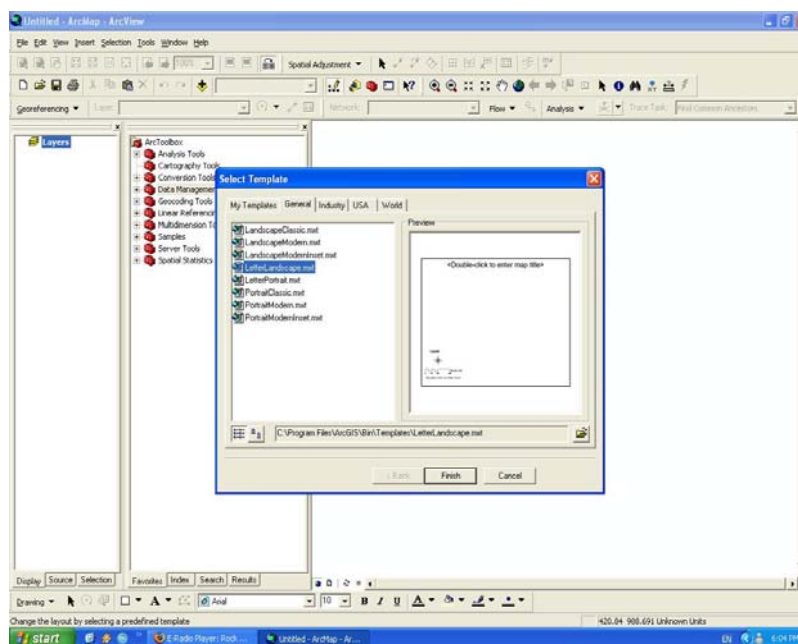
Η διαδικασία παρουσιάζεται εικονικά παρακάτω:



Εικόνα 2.6: Δημιουργία Feature Class.

Συγκεκριμένα, επιλέγοντας polyline στο παράθυρο Create Feature Class δημιουργήθηκαν τα ποτάμια. Αντίστοιχα με polygon δημιουργήθηκαν οι λεκάνες, οι χρήσεις γης, οι υπολεκάνες, οι γεωλογικοί σχηματισμοί. Ομοίως, με την επιλογή multipoint δημιουργήθηκαν τα σημεία δειγματοληψίας καθώς και οι πηγές, οι γεωτρήσεις, τα πηγάδια, τα ελαιουργεία και οι κοινότητες της περιοχής μελέτης.

Τέλος η τελική δημιουργία χαρτών έγινε μέσω της εντολής **Change Layout**, όπως απεικονίζεται παρακάτω:



Εικόνα 2.7: Δημιουργία χάρτη (Change Layout).

Κεφάλαιο 3 Περιγραφή περιοχής μελέτης

3.1 Γεωμορφολογία λεκανών απορροής

Οι λεκάνες απορροής Κερίτη και Θερίσσου βρίσκονται στο κέντρο του Νομού Χανίων δυτικά και νότια της πόλης των Χανίων αντίστοιχα (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Γεωγραφική θέση λεκανών.

3.1.1 Λεκάνη Κερίτη

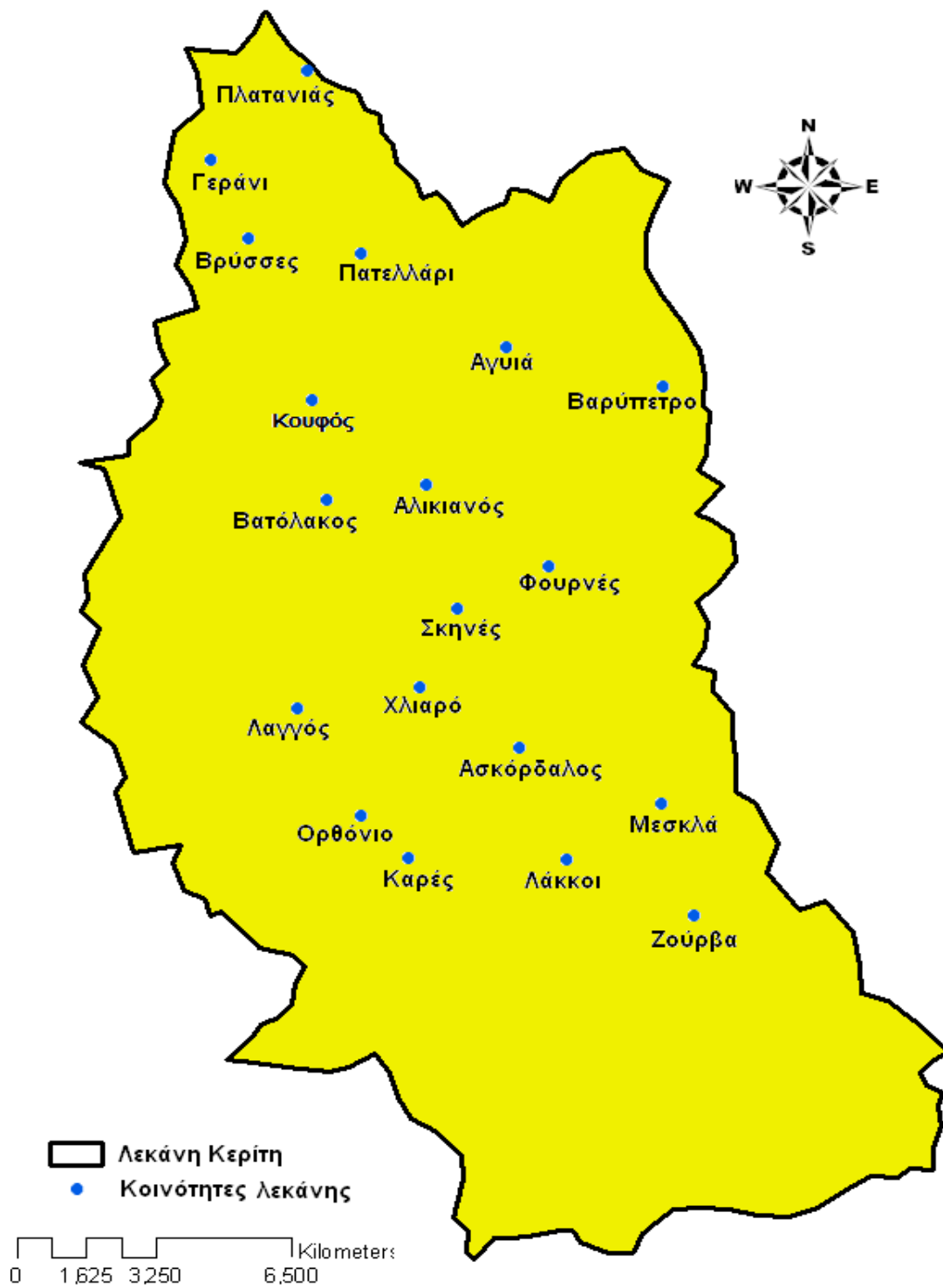
Πρόκειται για μία από τις σημαντικότερες υδρολογικές λεκάνες του Νομού Χανίων. Έχει πάρει το όνομα του από τον ποταμό Κερίτη. Αναφέρεται από τον Όμηρο σαν Ιαρδανός, ονομασία που διατηρείται μέχρι σήμερα για το κομμάτι της εκβολής του. Ο Κερίτης πηγάζει από τα Λευκά Όρη σε υψόμετρο (1900m) και εκβάλλει στο Κρητικό πέλαγος. Το δέλτα του ποταμού, που είναι στη τουριστική περιοχή Πλατανιά, καθώς και η τεχνητή λίμνη στη περιοχή Αγυιά, είναι προστατευόμενες περιοχές από το δίκτυο NATURA 2000.

Η έκταση της λεκάνης Κερίτη υπολογίστηκε σε 178,6 km² περίπου, με τη χρήση του προγράμματος ArcMap. Έχει διεύθυνση τον άξονα Βορρά-Νότου και απέχει από την πόλη των Χανίων περίπου 15 km. Η λεκάνη του Κερίτη ανήκει κατά το μεγαλύτερο μέρος της στο δήμο Μουσούρων αλλά και στους δήμους Πλατανιά, Θερίσσου και Νέας Κυδωνίας (Εικόνα 3.2).

Περιλαμβάνει 19 κοινότητες και εντός της περιοχής της λεκάνης περιλαμβάνονται τα χωριά Φουρνές, Σκηνές, Ασκόρδαλος, Αλικιανός, Βατόλακκος, Κουφός, Αγυιά, Πατελάρι, Πλατανιάς και Γεράνι, ενώ στις παρυφές της, οι Λάκκοι, Βαρύπετρο, Μεσκλά κ.ά. (Εικόνα 3.3).



Εικόνα 3.2: Δήμοι της περιοχής μελέτης.



Εικόνα 3.3: Κοινότητες λεκάνης Κερίτη

Πίνακας 1. Δήμοι περιοχής μελέτης (Εικόνα 3.2).

1.Δήμος Χανίων	5.Δήμος Μουσούρων
2.Δήμος Ελ. Βενιζέλου	6.Δήμος Πλατανιά
3.Δήμος Κεραμιών	7.Δήμος Νέας Κυδωνίας
4.Δήμος Θερίσσου	

Όσον αφορά το τοπογραφικό ανάγλυφο, παρατηρούμε στην Εικόνα 3.6 ότι ποικίλει καθόλη την έκταση της λεκάνης. Στην ευρύτερη περιοχή, το μέγιστο υψόμετρο κυμαίνεται γύρω στα 2100 m στο νότιο τμήμα της, στα Λευκά Όρη και ελάχιστο στο βόρειο κομμάτι της, όπου τείνει στα 0 m .

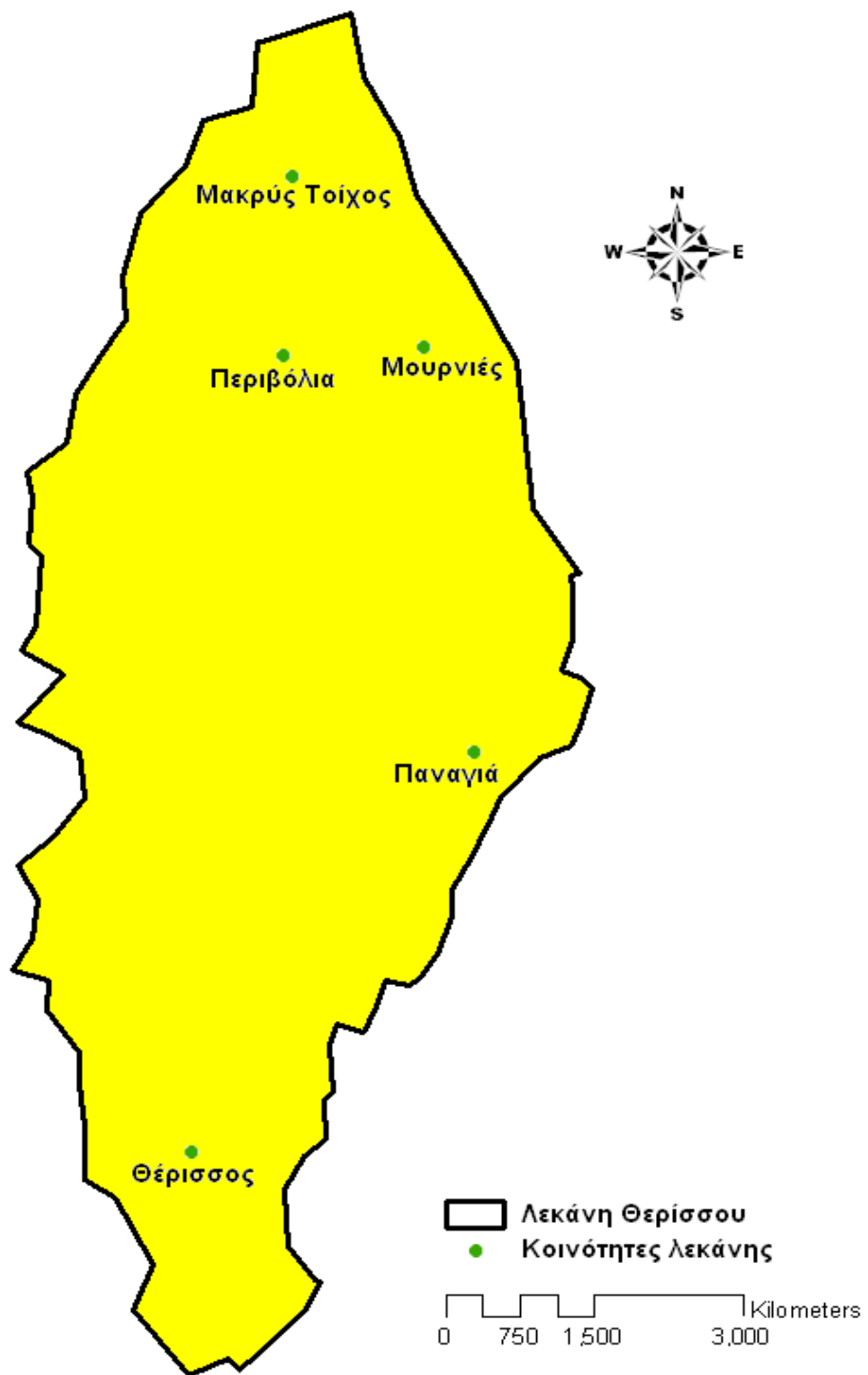
Το ίδιο ισχύει και για τις κλίσεις του εδάφους, όπου οι πιο απότομες συναντώνται πλησιάζοντας τον ορεινό όγκο των Λευκών Ορέων.

Οι ισοϋψείς των περιοχών παρουσιάζονται στην Εικόνα 3.5.

3.1.2 Λεκάνη Θερίσσου

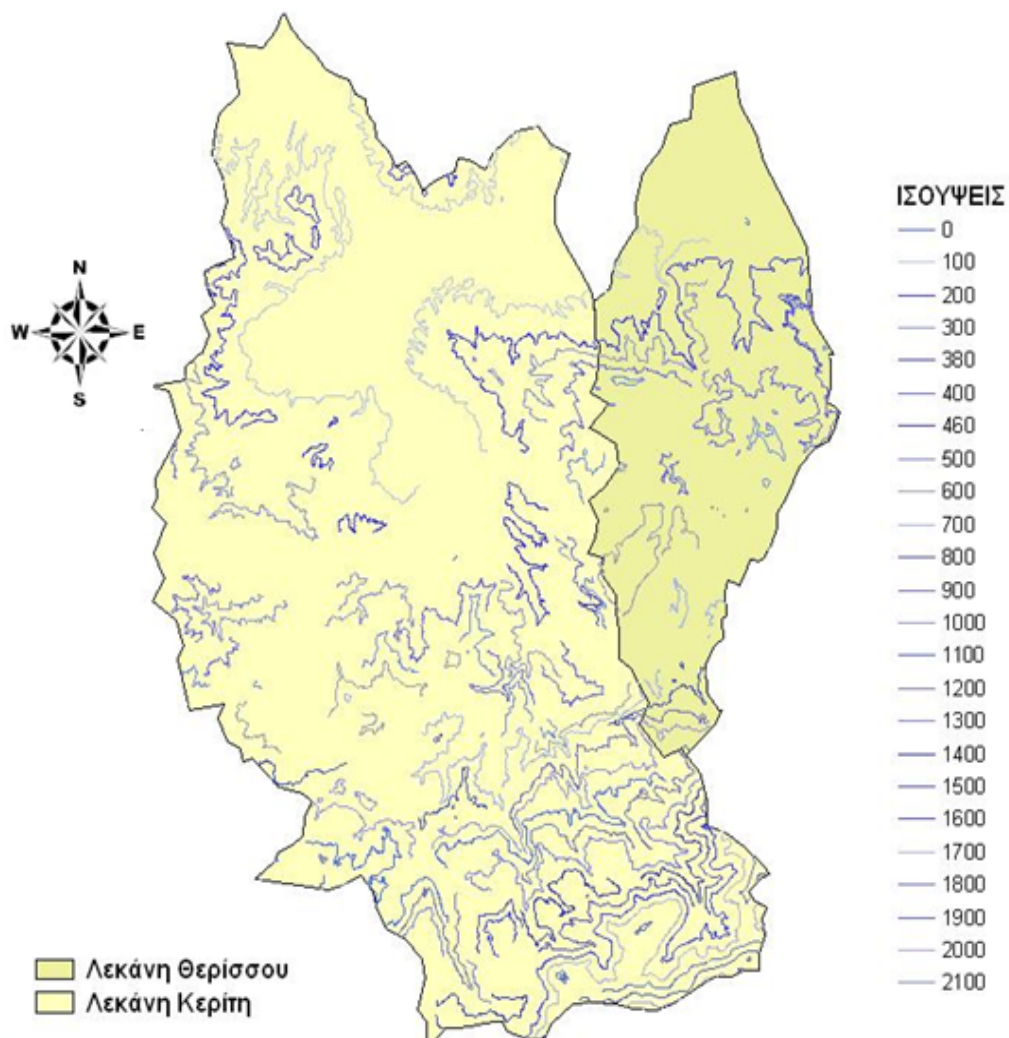
Η λεκάνη Θερίσσου, βρίσκεται σε μέση απόσταση 3 km από την πόλη των Χανίων και η έκτασή της υπολογίστηκε σε 54,69 km². Είναι τμήμα της ευρύτερης λεκάνης απορροής του Κάμπου Χανίων. Έχει διεύθυνση τον άξονα Βορρά- Νότου και ανήκει στους δήμους Χανίων, Ελ. Βενιζέλου, Κεραμιών και Θερίσσου. Περιλαμβάνει τις κοινότητες των Μουρνιών, Περιβολιών, Θερίσσου, Παναγιάς και Μακρύ Τοίχου (Εικόνα 3.4).

Κύριος ποταμός της λεκάνης είναι ο Κλαδισσός, ο οποίος πηγάζει από τον ορεινό όγκο των Λευκών Ορέων κι εκβάλλει στον κόλπο Χανίων. Ανατολικά του Κλαδισσού υπάρχει και ο χείμαρρος Μορώνης που και αυτός πηγάζει από τα Λευκά Όρη και ενώνεται με τον Κλαδισσό πριν τις εκβολές του πρώτου. Το μέγιστο υψόμετρο της μελετώμενης περιοχής φτάνει τα 1260 m και συναντάται στο νότιο τμήμα της, ενώ το ελάχιστο συναντάται στο βόρειο, όπου και εκβάλλει ο Κλαδισσός, στα δυτικά της πόλης των Χανίων, και πλησιάζει στα 0m. (Εικόνα 3.5).



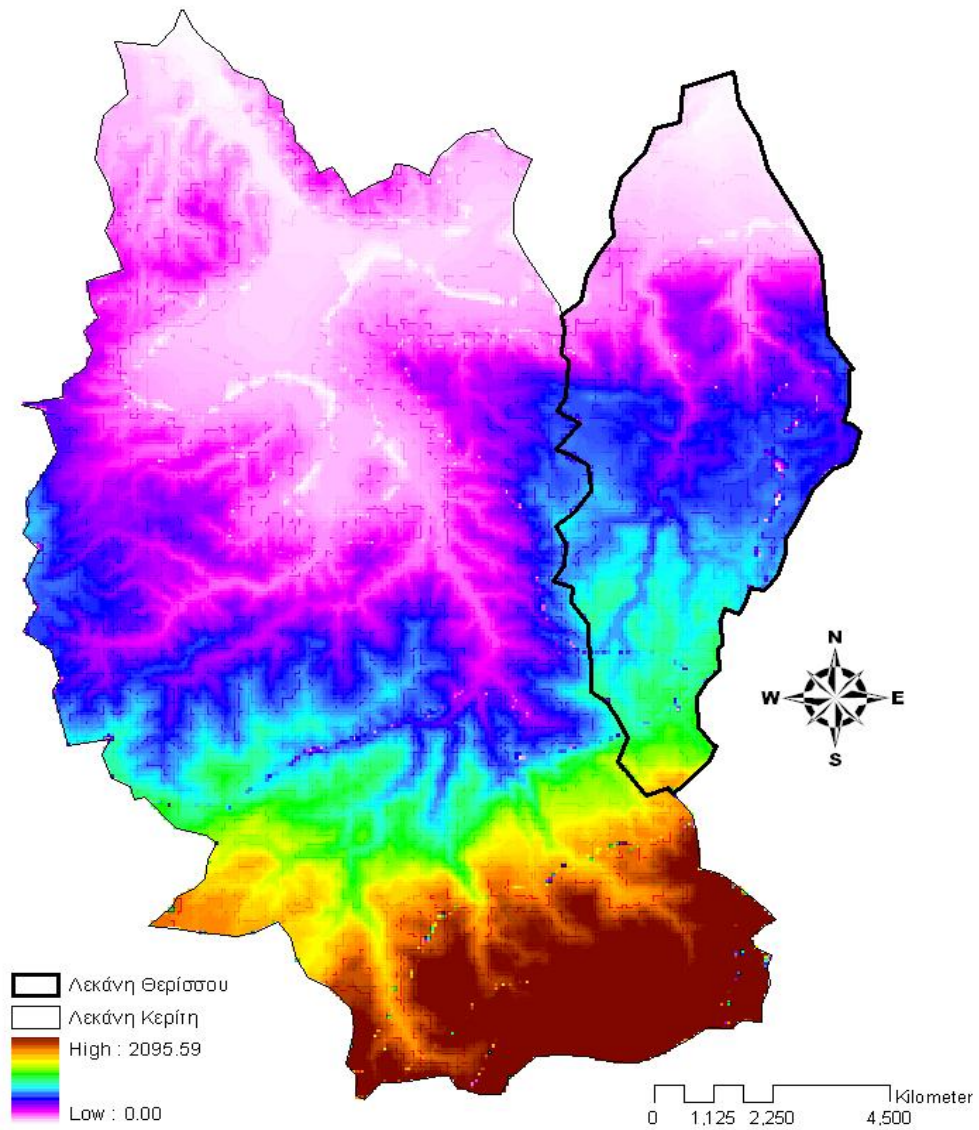
Εικόνα 3.4: Κοιότητες λεκάνης Θερίσσου.

ΧΑΡΤΗΣ ΙΣΟΥΨΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



Εικόνα 3.5: Ισοϋψείς περιοχής μελέτης.

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ



Εικόνα 3.6 :Τοπογραφικό ανάγλυφο περιοχής μελέτης.

3.2 Γεωλογία περιοχής μελέτης

3.2.1 Λεκάνη Κερίτη

Γεωλογικά η λεκάνη Κερίτη χαρακτηρίζεται από τέσσερις κύριους γεωλογικούς σχηματισμούς:

A. **Ανθρακικά πετρώματα**: Καταλαμβάνουν το ΝΑ τμήμα της, και επεκτείνονται πολύ νοτιότερα, και πέραν των ορίων της εν λόγω υδρολογικής λεκάνης, έως τον κύριο ασβεστολιθικό όγκο των Λευκών Ορέων. Αποτελούνται από ασβεστολιθικά και δολομιτικά πετρώματα και μπορούν να ομαδοποιηθούν γενικότερα σε καρστικούς σχηματισμούς. Χαρακτηρίζονται γενικά από υψηλή υδροπερατότητά και η ύπαρξή τους ευνοεί δημιουργία υπόγειων υδροφορέων.

B. **Φυλλίτες -Χαλαζίτες**: Συναντώνται στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης και εμφανίζονται σε μικρότερη έκταση και στο βόρειο τμήμα της. Είναι γενικά μη υδατοπερατοί σχηματισμοί και αποτελούν συνήθως τα όρια των υπογείων υδάτων.

Γ. **Νεογενείς σχηματισμοί** : Στην λεκάνη Κερίτη αναπτύσσονται τα κροκαλοπαγή, νότια της Αγυιάς και στο βορειοδυτικό κομμάτι της λεκάνης στην περιοχή του Γερανίου και των Βρυσών. Είναι ανθρακικής προέλευσης με ανθρακικό συνδετικό υλικό, με γνώρισμα την υδροπερατότητά τους. Επίσης, υπάρχουν νεογενείς πετρώματα (μαργαικοί ασβεστόλιθοι, μάργες, γύψοι κ.ά.).

Δ. **Τεταρτογενείς σχηματισμοί**: Είναι οι νεότερες αποθέσεις και αποτελούνται από αδρομερή εν γένει υλικά, καθώς και αργίλους, άμμους και καταλαμβάνουν ένα σημαντικό τμήμα της λεκάνης στην περιοχή Αγυιάς, Αλικιανού, Βατόλακκου, Σκηνέ, Κουφού, με σημαντικό πάχος και αξιόλογη υδροφορία. Οι σχηματισμοί αυτοί όσον αφορά το πάχος τους αλλά και την υδροφορία που παρουσιάζουν, δεν έχουν διερευνηθεί πλήρως.

Οι νεογενείς και τεταρτογενείς σχηματισμοί μπορούν να ομαδοποιηθούν, λόγω των παραπλήσιων χαρακτηριστικών τους, στους προσχωματικούς σχηματισμούς. Όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία, παρουσιάζονται στο γεωλογικό χάρτη της περιοχής μελέτης που ακολουθεί (Χάρτης 3.7).

3.2.2 Λεκάνη Θερίσσου

Γεωλογικά, στην περιοχή παρατηρούνται οι εξής σχηματισμοί:

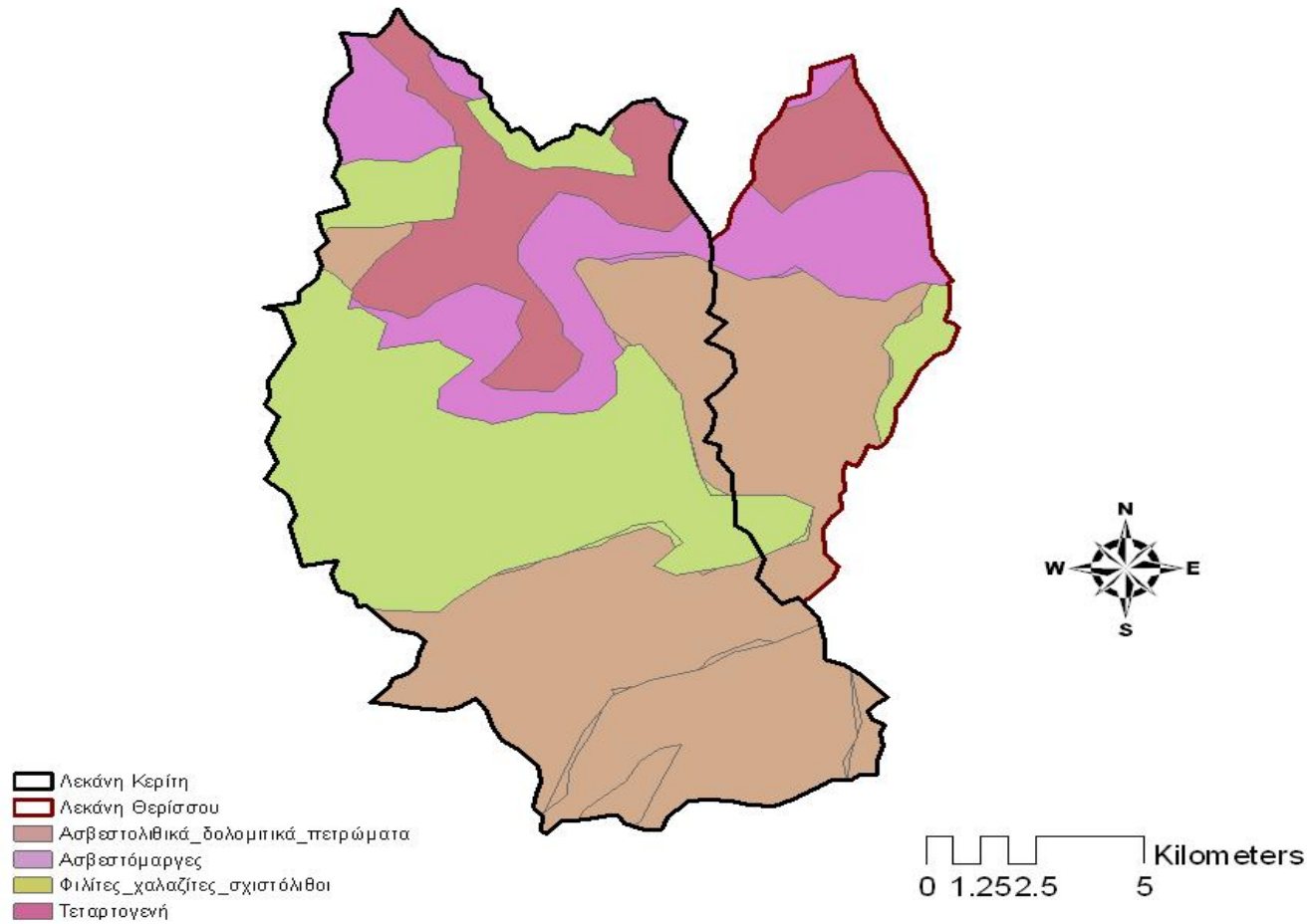
A. **Τεταρτογενείς αποθέσεις**: Είναι νεότερες αποθέσεις και αποτελούνται από προσχωματικές αποθέσεις, χαλαρά κροκαλοπαγή, αργίλους, άμμους. Συναντώνται στο κεντρικό και βόρειο κομμάτι της λεκάνης και αποτελούν υλικά πλήρωσης της ρηξιγενούς περιοχής Καλαμίου – Σούδας - Χανίων, που δρα στην περιοχή. Είναι υδροφόροι γεωλογικοί σχηματισμοί.

B. **Νεογενείς σχηματισμοί**: Αποτελούνται από μάργες, ψαμμίτες, μαργαίτους ασβεστόλιθους και θύλακες εβαποριτών (γύψος). Απαντώνται κυρίως στο βόρειο τμήμα της λεκάνης και τοπικά κοντά στην πόλη των Χανίων.

Γ. **Ανθρακικά πετρώματα**: Απαρτίζουν το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής και συνεχίζονται νοτιότερα ως τον κύριο ανθρακικό όγκο των Λευκών Ορέων. Αποτελούνται από ανθρακικά πετρώματα όπως ασβεστόλιθοι και δολομίτες του Μεσοζωικού και Παλαιοζωικού. Χαρακτηρίζονται από υψηλή υδροπερατότητα και ευνοούν τη δημιουργία υδροφορέων (καρστικοί σχηματισμοί).

Δ. **Φυλλίτες-Χαλαζίτες**: Απαντώνται στο κεντρικό ανατολικό τμήμα της λεκάνης και εκτείνονται και επιφανειακά. Είναι γενικά μη υδατοπερατοί σχηματισμοί.

Γεωλογικοί σχηματισμοί λεκανών Κερίτη-Θερίσσου



Εικόνα 3.7 :Γεωλογικοί σχηματισμοί περιοχής

3.3 Υδρογεωλογικές συνθήκες περιοχής μελέτης

Οι υδρολογικές συνθήκες καθορίζονται στο Νομό Χανίων από ορισμένους παράγοντες όπως:

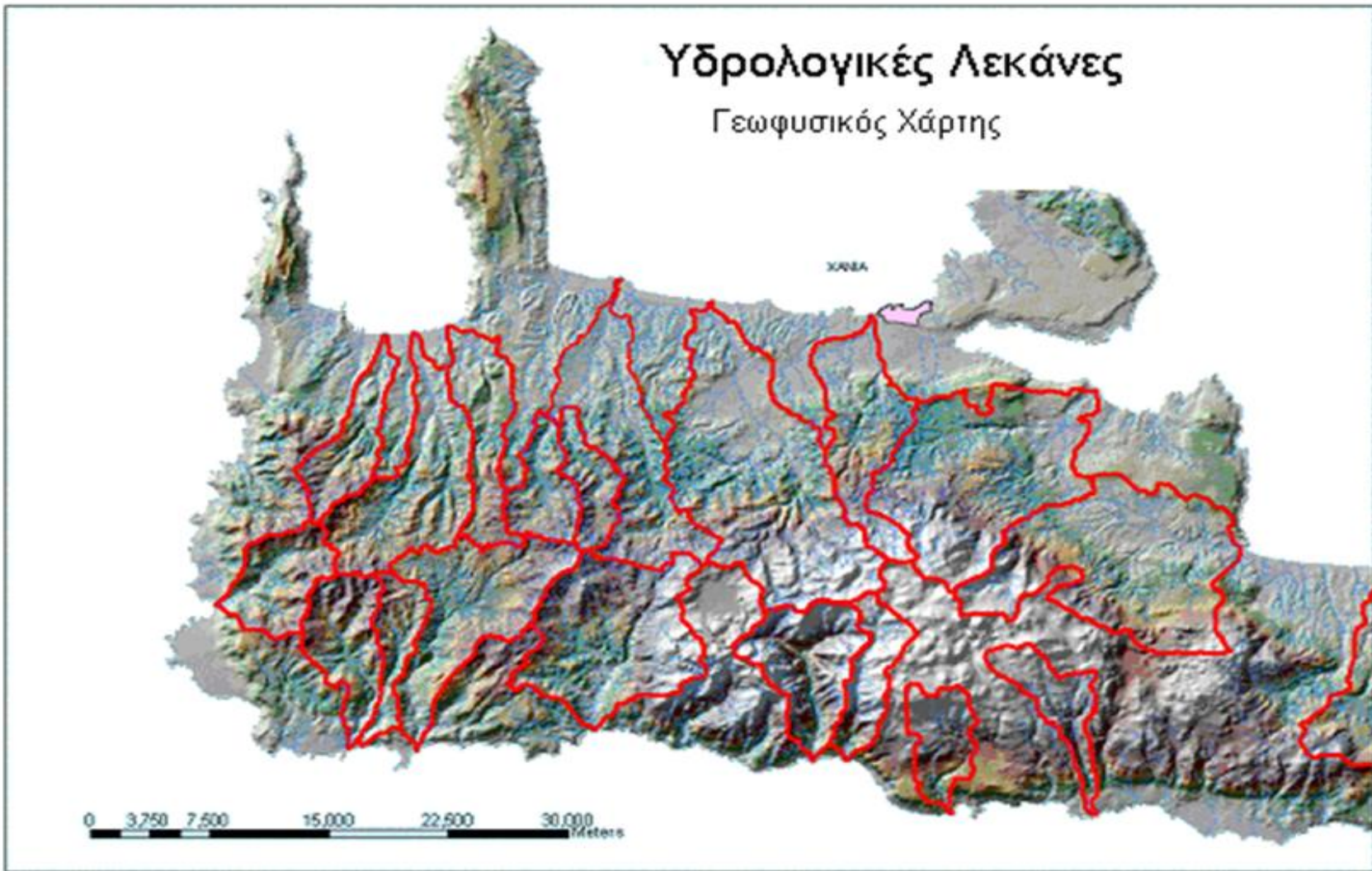
- Ύψος βροχής
- Κλίσεις εδάφους
- Θερμοκρασία
- Γεωλογία
- Τεκτονική δομή

Η μορφολογία του εδάφους της περιοχής μελέτης με τους επιφανειακούς υδροκρίτες, καθορίζει τη ροή των επιφανειακών υδάτων και σχηματίζει πολλές υδρολογικές λεκάνες (Εικόνα 3.8).

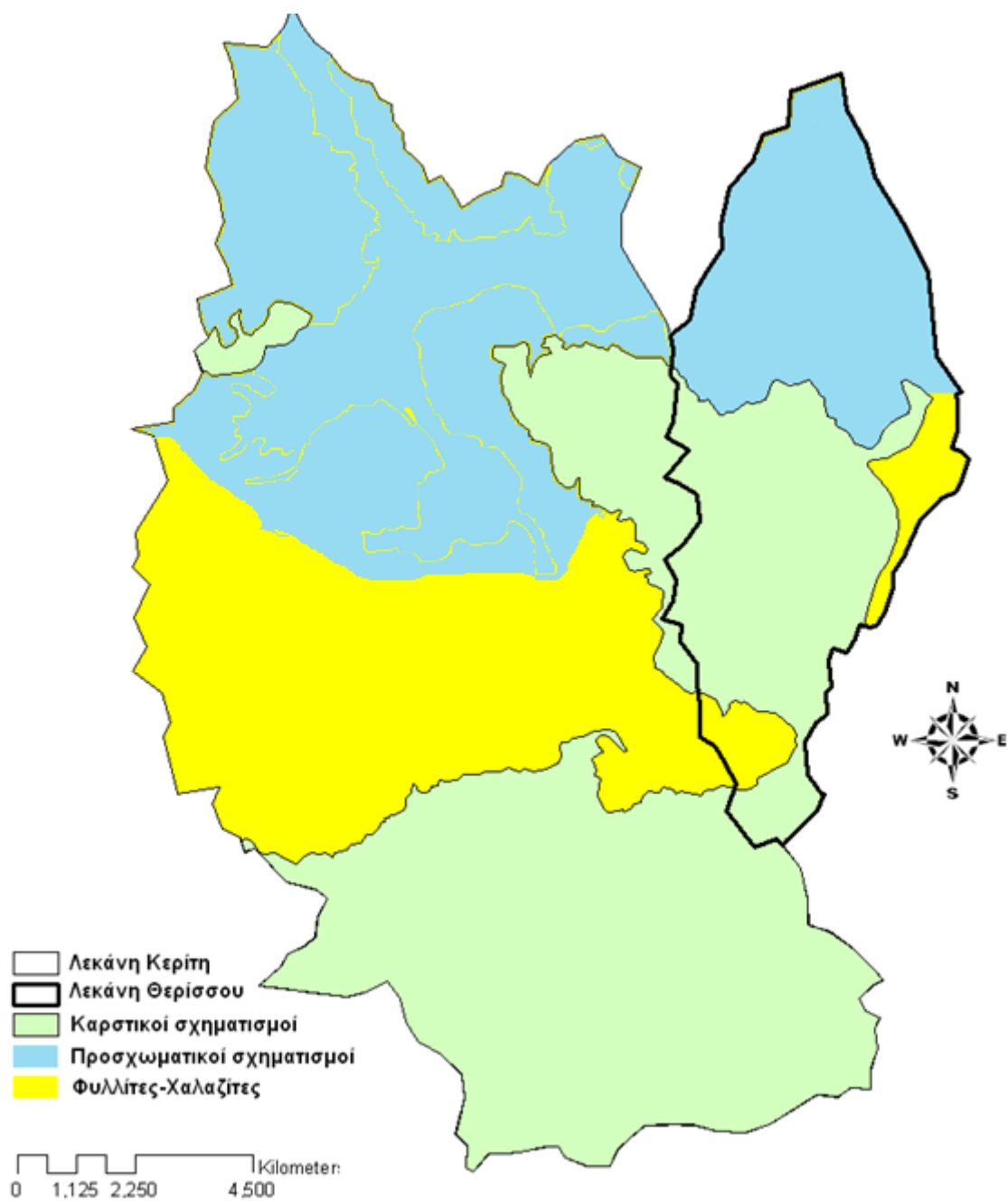
Στο Νομό Χανίων επικρατούν 3 κύριες υδρολιθικές ομάδες πετρωμάτων:

- Το ασβεστολιθικό καρστικό σύστημα των Λευκών Ορέων
- Οι Φυλλίτες – Χαλαζίτες
- Οι νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις (προσχωματικό σύστημα)

Οι παραπάνω ομάδες πετρωμάτων που αναλύθηκαν στο προηγούμενος, καθορίζουν την κατεύθυνση και ροή των υπογείων υδάτων (Εικόνες 3.9 και 3.10).

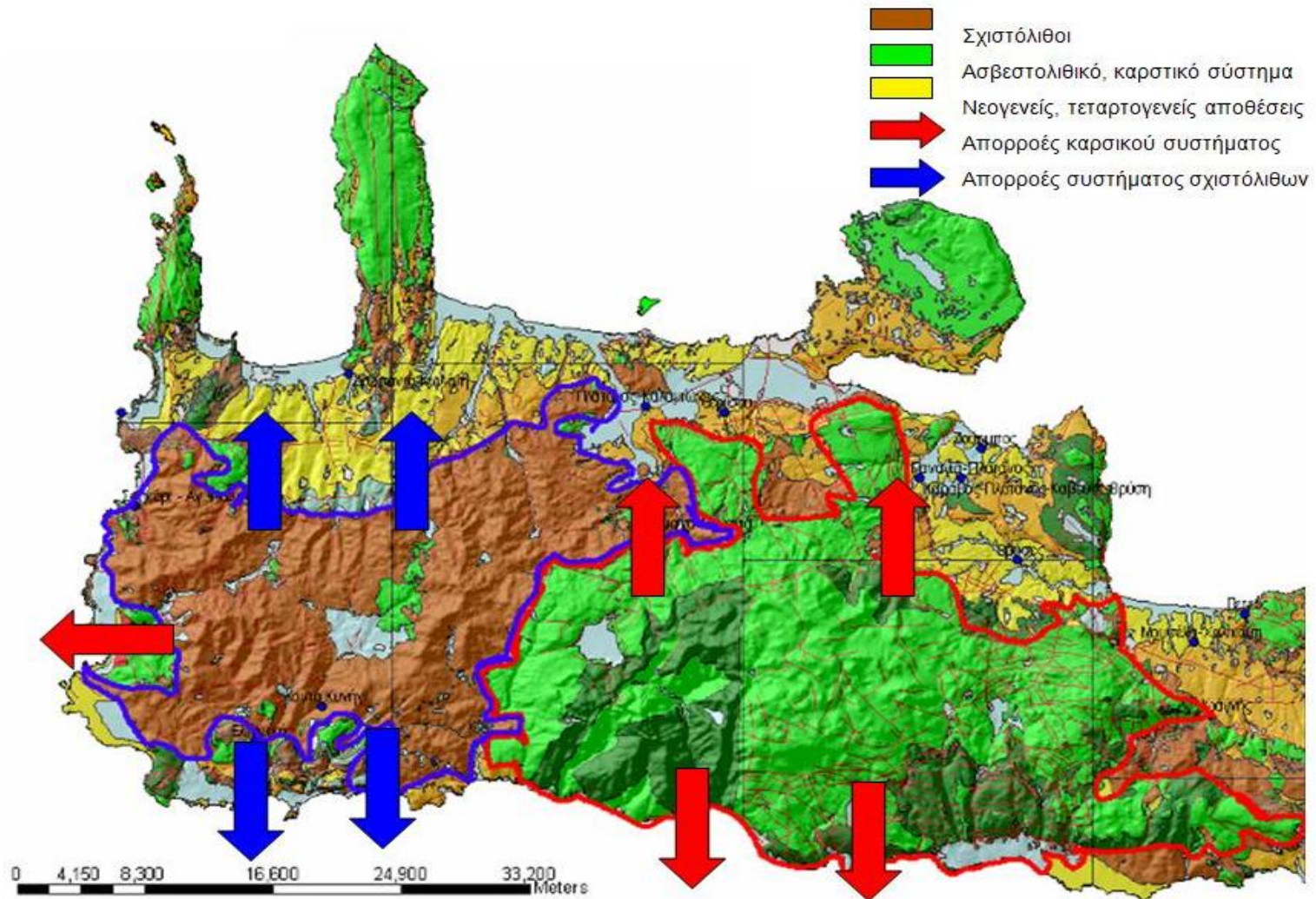


Εικόνα 3.8: Υδρολογικές λεκάνες Νομού Χανίων.



Εικόνα 3.9: Καρστικοί-Φυλλιτικοί-Προσχωματικοί σχηματισμοί λεκανών.

ΥΔΡΟΛΙΘΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ Ν.ΧΑΝΙΩΝ



Εικόνα 3.10: Υδρολιθικός χάρτης Νομού Χανίων.

3.3.1 Λεκάνη Κερίτη

Στην υδρολογική λεκάνη Κερίτη οι γεωλογικοί σχηματισμοί, έχουν διαφορετική υδρολογική συμπεριφορά, που μαζί με την τεκτονική τους, δηλαδή τον τρόπο τοποθέτησής τους στο χώρο, καθορίζουν το υδρογεωλογικό τους καθεστώς στην περιοχή. Επισημαίνεται η παρουσία δύο βασικών υδρογεωλογικών συστημάτων και ενός δευτερεύοντος(ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους και όχι ως προς την δυναμικότητά τους). Τα συστήματα αυτά είναι:

1. Το υπόγειο υδρογεωλογικό σύστημα των περατών ανθρακικών σχηματισμών, που βρίσκονται στην ανατολική πλευρά της λεκάνης Μυλωνιανά – Φουρνές - Μεσκλά, με κύρια τροφοδοσία από τους νοτιότερα ευρισκόμενους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς που επεκτείνονται έως τον κύριο ορεινό ανθρακικό όγκο των Λευκών Ορέων. Στο βόρειο τμήμα του ο ανθρακικός αυτός σχηματισμός διακόπτεται τεκτονικά με ρήγμα διεύθυνσης Α-Δ που έχει σαν αποτέλεσμα την πλευρική επαφή με τον αδιαπέρατο φυλλιτικό σχηματισμό(που βρίσκεται βορειότερα), και την δημιουργία των πηγών υπερπλήρωσης της Αγυιάς σε υψόμετρο 40 μ. περίπου(Πλάτανος-Κολύμπα-Καλαμιώνας). Τα υδρολογικά στοιχεία των πηγών αυτών βρίσκονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Στοιχεία πηγών Πλάτανου-Κολύμπας-Καλαμιώνα

ΜΕΣΗ-ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ 1970-1984	ΜΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΜΑΙΟΣ-ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1970-1984	ΜΕΣΗΠΑΡΟΧΗ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 1970-1984
7.855 m ³ /h	7.772 m ³ /h	6.750 m ³ /h
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΤΗΣΙΟΣ ΟΓΚΟΣ 69.000.000 m ³	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΘΕΡΙΝΟΣ ΟΓΚΟΣ 33.500.000m ³	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 4.860.000m ³

Εκτός του συνολικού όγκου νερού των ετησίων απορροών των πηγών Αγκιάς ,πρέπει να τονίσουμε την ύπαρξη ενός μονίμου αποθέματος στην λεκάνη τροφοδοσίας των πηγών, του οποίου το μέγεθος, η ποσότητα ύδατος και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του δεν είναι γνωστά. Μπορούμε όμως να διακινδυνεύσουμε την εκτίμηση της ύπαρξης μεγαλύτερων ποσοτήτων ύδατος από αυτές που απορρέουν ετησίως από τις πηγές. Αναφέρουμε ότι στην λεκάνη τροφοδοσίας των πηγών, λειτουργούν τρεις (3) γεωτρήσεις , του ΟΑΔΥΚ, στα Μυλωνιανά με 2700 m³/h και δύο (2) στο Φουρνέ με 260 m³/h (μερική αναρρύθμιση πηγών).

2. Ένα επιφανειακό υδρογεωλογικό σύστημα των φυλλιών-χαλαζιτών στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης, οι οποίοι σαν αδιαπέρατος σχηματισμός δικαιολογούν την υδροφορία τους συγκεντρώνοντας επιφανειακά τις βροχοπτώσεις που πέφτουν πάνω στους χείμαρρους Μαύρο ποταμό, Βαλσαμιώτη, Φαζάς, Αλικιανιώτης οι οποίοι συγκλίνουν στον Κερίτη, στο ύψος του Σκηνέ-Αλικιανού. Στοιχεία για τις απορροές αυτών των παραποτάμων του Κερίτη, δεν υπάρχουν. Στο ΝΑ τμήμα των φυλλιών στο χωριό Μεσκλά και στην τεκτονική επαφή τους με τους ασβεστόλιθους ,που επεκτείνονται νοτιότερα σε υψόμετρο 210 μ. , εμφανίζονται οι πηγές των Μεσκλών (Παναγιά – Κεφαλοβρύσια) με τροφοδοσία από τους ασβεστόλιθους και απορροή επιφανειακά επί των φυλλιών του Κερίτη.

Πίνακας 3. Στοιχεία πηγών Μεσκλών

ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ 1970-1993	ΜΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΜΑΙΟΣ-ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1970-1993	ΜΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 1970-1993
3.452 m ³ /h	1.875 m ³ /h	1.166 m ³ /h
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΕΤΗΣΙΟΣ ΟΓΚΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΜΑΙΟΣ-ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ
30.000.000m ³	8.100.000m ³	840.000m ³

3. Ένα δευτερεύον υδρογεωλογικό σύστημα των τεταρτογενών αποθέσεων, βόρεια των φυλλιτών του κεντρικού τμήματος της λεκάνης Κερίτη και στα χωριά Σκηνές, Αλικιανός, Φουρνές, Βατόλακκος, Κουφός, η τροφοδοσία του γίνεται από τον Κερίτη, από την απευθείας επιφανειακή απορροή των φυλλιτών, που βρίσκονται νοτιότερα, και από υπόγειες πλευρικές μεταγγίσεις των ανθρακικών σχηματισμών που βρίσκονται ανατολικά. Η ιδιαιτερότητα αυτής της περιοχής των τεταρτογενών εντοπίζεται στην ποιότητα του νερού, η οποία παρουσιάζεται διαφορετική στην περιοχή Σκηνέ-Αλικιανού στο νότιο τμήμα της, από εκείνο του Κουφού, ΒΔ τμήμα, γεγονός που υποδεικνύει την ύπαρξης δύο υπολεκανών στην περιοχή. Επίσης, γίνεται εκμετάλλευση της υδρογεωλογικής λεκάνης των τεταρτογενών με αξιόλογες γεωτρήσεις μεγάλων παροχών με μικρές πτώσεις στάθμης, γεγονός που δεικνύει και την δυναμικότητα του υδροφορέα, (υπολογίζεται, σύμφωνα με μελέτη για την αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού Δυτικής Κρήτης (ΟΑΔΥΚ), ότι η υδατοχωρητικότητα της λεκάνης είναι της τάξεως των 22.000.000 m³).

Πίνακας 4. Στοιχεία γεωτρήσεων περιοχής τεταρτογενών

ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ-ΥΔΡΟΛΗΨΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ	ΠΑΡΟΧΗ (m³/h)
ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗ	19	2.350
ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ	7	1.000
ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ ΤΟΕΒ ΜΕΣΚΛΩΝ	2 ΠΗΓΕΣ	350
ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ ΤΟΕΒ ΦΟΥΡΝΕ	1 ΠΗΓΗ	350
ΣΥΝΟΛΟ	29	4.050

3.3.2 Λεκάνη Θερίσσου

Ο συνολικός όγκος των ατμοσφαιρικών κατακρημνίσεων που δέχεται η λεκάνη είναι περίπου 75 εκατ. m³ , με μέσο ετήσιο ύψος βροχής 855 χιλιοστά (στοιχεία ΥΕΒ).Υπάρχουν πλευρικές μεταγγίσεις από τα ανθρακικά πετρώματα που βρίσκονται νοτιότερα και εκτός λεκάνης Θερίσσου αλλά εντός της λεκάνης του Κερίτη. Μπορούμε έτσι να θεωρήσουμε ότι οι λεκάνες επικοινωνούν υπόγεια και ότι στο επαπτόμενο τμήμα αυτών μπορούν να μελετηθούν ως ένα ενιαίο υδάτινο σώμα. Ο υπολογισμός των μεταγγίσεων αυτών ποσοτικά δεν είναι εύκολος. Οι τεταρτογενείς αποθέσεις, μέρος των νεογενών σχηματισμών και τα ανθρακικά πετρώματα είναι υδατοπερατοί σχηματισμοί και σχηματίζουν υπόγειους υδροφορείς. Η συνολική ετήσια ποσότητα ατμοσφαιρικών κατακρημνήσεων διατίθεται άμεσα στους παραπάνω γεωλογικούς σχηματισμούς και παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5. Ετήσια ποσότητα διηθούμενου νερού ανά κατηγορία σχηματισμών

ΕΙΔΟΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΟΣ ΟΓΚΟΣ ΔΙΗΘΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΗ	10.000.000 m ³
ΝΕΟΓΕΝΗ	3.000.000 m ³
ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ (ΠΡΟΝΕΟΓΕΝΗ)	20.000.000 m ³
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ	-
ΣΥΝΟΛΟ	33.000.000 m³

Παρατήρηση: Ο αποθηκευτικός όγκος των τεταρτογενών υπολογίστηκε σε 22.000.000 m³ .

Ο συνολικός όγκος της ετήσιας επιφανειακής απορροής από τους γεωλογικούς σχηματισμούς αλλά και την πηγή του Αναβάλλοντα παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Επιφανειακή απορροή ανά γεωλογικό σχηματισμό και πηγών Αναβάλλοντα.

ΕΙΔΟΣ ΠΕΤΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΟΣ ΟΓΚΟΣ ΕΠΙΦ.ΑΠΟΡΡΟΗΣ
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΙ	2.300.000 m ³
ΝΕΟΓΕΝΗ ΚΑΙ ΠΡΟΝΕΟΓΕΝΗ	9.100.000 m ³
ΠΗΓΗ ΑΝΑΒΑΛΛΟΝΤΑ	12.000.000 m ³
ΣΥΝΟΛΟ	23.400.000 m ³

Στο συνολικό όγκο των 23 εκατ. κυβικών της επιφανειακής απορροής συμμετέχουν και υπόγεια ύδατα που προέρχονται από άλλες υδρολογικές λεκάνες. Ο συνολικός όγκος ύδατος της εξατμισοδιαπνοής υπολογίστηκε σε 30.000.000m³.

Υπάρχουν γύρω στις 70 γεωτρήσεις καταγεγραμμένες στη λεκάνη Θερίσσου/Κάμπου Χανίων. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών βρίσκονται στις περιοχές των Μουρνιών και των Περιβολίων. Η συνολική τους δυναμικότητα είναι περίπου 1500 m³ / h, ενώ ο συνολικός ετήσιος αντλούμενος όγκος νερού από αυτές τις γεωτρήσεις είναι περίπου 5.000.000 m³. Οι περισσότερες όμως υπολειπόμενες καθώς οι αρδευτικές ανάγκες της περιοχής καλύπτονται από το έργο του ΟΑΔΥΚ με μεταφορά νερού από τα Μυλωνιανά. Οι γεωτρήσεις που εκμεταλλεύονται τους μαργαίικους ασβεστόλιθους της περιοχής (προσχωματικοί σχηματισμοί) είναι γενικά αξιόλογης δυναμικότητας με καλής γενικά ποιότητας νερό.

Οι συνολικά αντλούμενες ποσότητες νερού σήμερα από την περιοχή της λεκάνης δεν είναι γνωστές είναι όμως μικρότερες από τη δυναμικότητα του.

3.4 Χρήσεις γης περιοχής μελέτης

3.4.1 Λεκάνη Κερίτη

Χρησιμοποιώντας στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας και της βάσης δεδομένων Corine 2000 και στη συνέχεια με τη χρήση του προγράμματος ArcMap, υπολογίστηκε ότι στη λεκάνη του Κερίτη οι περιοχές που χαρακτηρίζονται από σκληρόφυλλη βλάστηση (κωδικός 323), καταλαμβάνουν 61,88 km² με ποσοστό

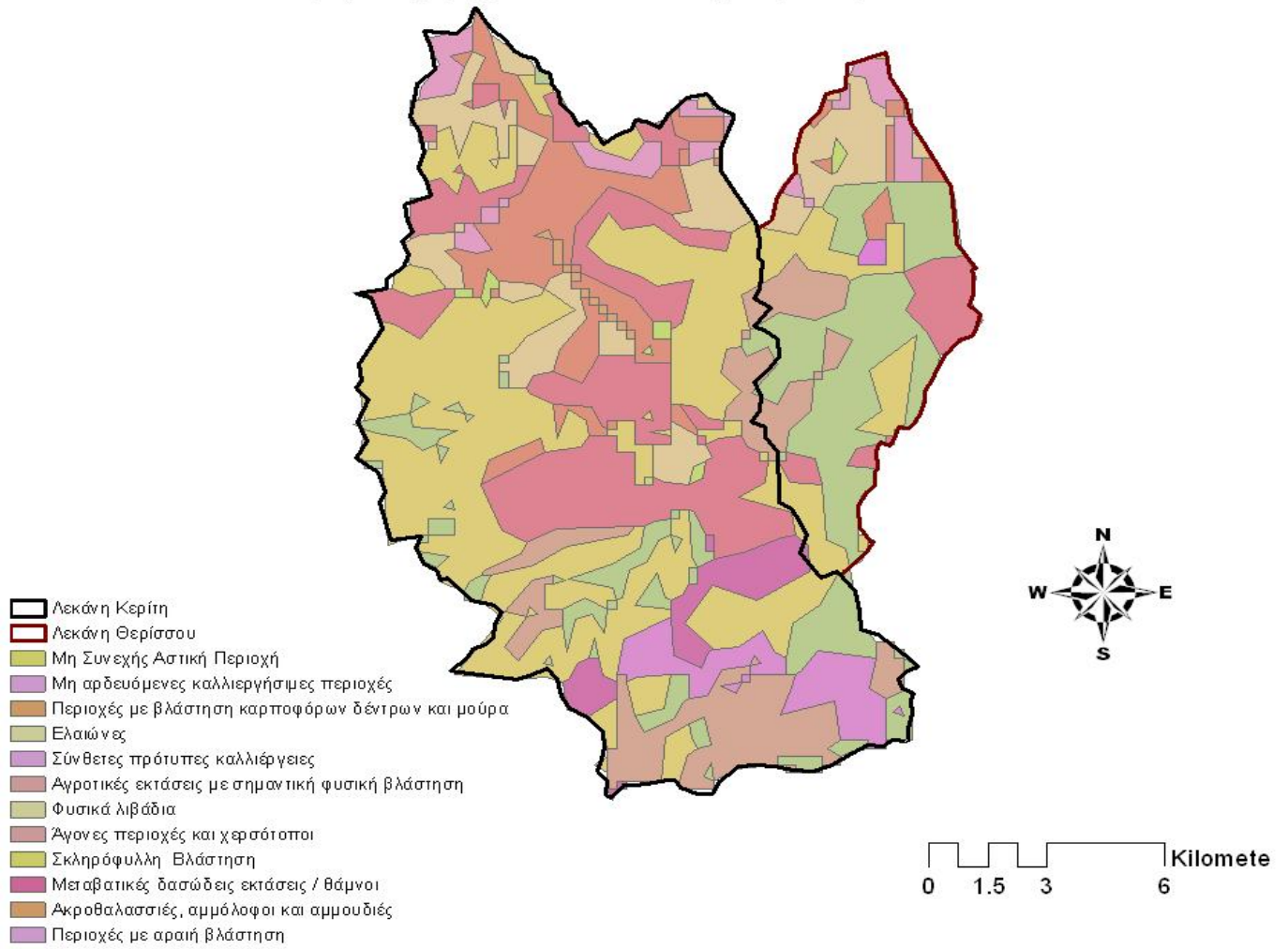
34,98% των συνολικών χρήσεων γης των κοινοτήτων της λεκάνης. Μη συνεχείς αστικές περιοχές (κωδικός 112) καταλαμβάνουν το 0,45% με 0,79 km², περιοχές με βλάστηση καρποφόρων δέντρων (κωδικός 222) το 10,26% με 18,15 km², ελαιώνες (κωδικός 223) ποσοστό ίσο με 7,37% με 13,3 km², σύνθετες πρότυπες καλλιέργειες (κωδικός 242) 10,28% με 18,19 km², αγροτικές εκτάσεις (κωδικός 243) 10,75% με 19 km², φυσικά λιβάδια (κωδικός 321) 7,21% με 12,76 km², δασώδεις εκτάσεις(κωδικός 324) με 3,48% και 6,16 km², άγονες περιοχές/ χερσότοποι (κωδικός 322) το 10,17% με 17,99 km², περιοχές με αραιή βλάστηση(κωδικός 333) το 4,46% με 8,25 km² και ακροθαλασσιές/ αμμουδιές (κωδικός 331) το 0,39% με 0,64 km². Το υπόλοιπο της συνολικής έκτασης καταλαμβάνουν τα επιφανειακά ύδατα.(Σύστημα Κερίτη, λίμνη Αγυιάς)

Όλα τα παραπάνω στοιχεία απεικονίζονται στην Εικόνα 3.11.

3.4.2 Λεκάνη Θερίσσου

Με τον ίδιο τρόπο, υπολογίστηκαν και οι χρήσεις γης στην συγκεκριμένη λεκάνη και προέκυψε πως το μεγαλύτερο μέρος της λεκάνης καταλαμβάνουν τα φυσικά λιβάδια και οι βοσκότοποι (κωδικός 321) με ποσοστό 42,1%, στη συνέχεια οι μη συνεχείς αστικές περιοχές (κωδικός 112) το 0,51%, οι περιοχές με βλάστηση καρποφόρων δέντρων (κωδικός 222) το 3,9%, ελαιώνες (κωδικός 223) το 12,29%, σύνθετες πρότυπες καλλιέργειες (κωδικός 242) το 4,94%, αγροτικές εκτάσεις (κωδικός 243) το 9,35%, περιοχές με σκληρόφυλλη βλάστηση (κωδικός 323) το 16,32%, άγονες περιοχές και χερσότοποι (κωδικός 322) το 10,36%, μη αρδευόμενες καλλιεργήσιμες περιοχές (κωδικός 211) το 0,85% και τέλος οι ακροθαλασσιές ή οι αμμώδεις εκτάσεις (κωδικός 331) το μικρότερο ποσοστό της τάξης του 0,175% (Χάρτης 3.11).

Χρήσεις γης λεκανών Κερίτη-Θερίσσου

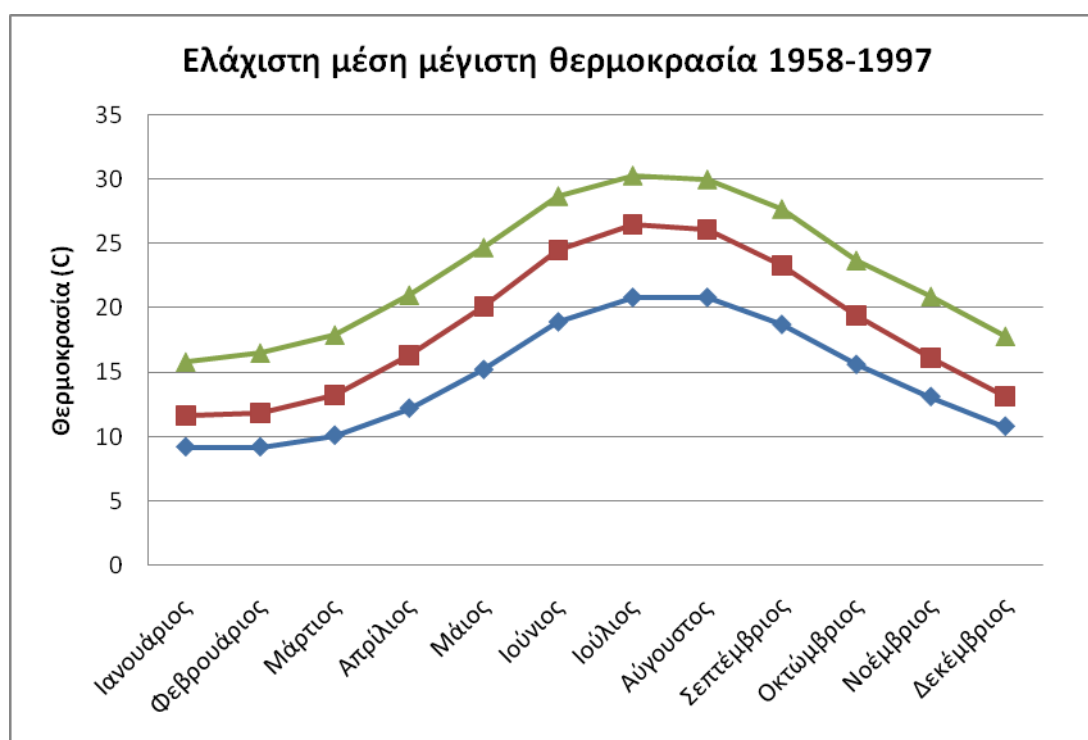


Εικόνα 3.11: Χρήσεις γης λεκανών με χρήση βάσης δεδομένων Corine 2000.

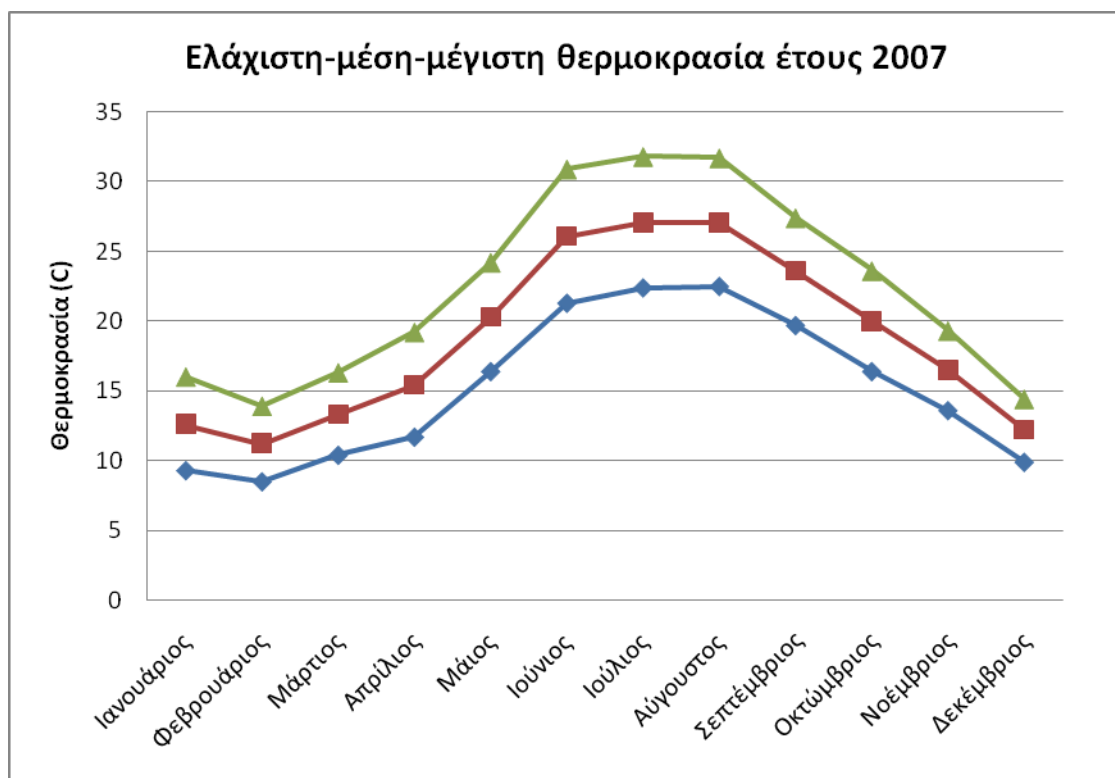
3.5 Κλιματολογικά στοιχεία περιοχής μελέτης

Το κλίμα της περιοχής είναι Μεσογειακό και χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες και υγρούς χειμώνες, και από ξηρά και θερμά καλοκαίρια. Τα κλιματικά στοιχεία προέρχονται από το μετεωρολογικό σταθμό της Σούδας, που βρίσκεται σε ύψος 151 m. Τα στοιχεία αφορούν το χρονικό διάστημα 1958-1997 αλλά και το έτος 2007.

Στο διάγραμμα 3.1 παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις σε ελάχιστη, μέγιστη και μέση θερμοκρασία για το διάστημα 1958-1997 και στο διάγραμμα 3.2 για το έτος 2007.



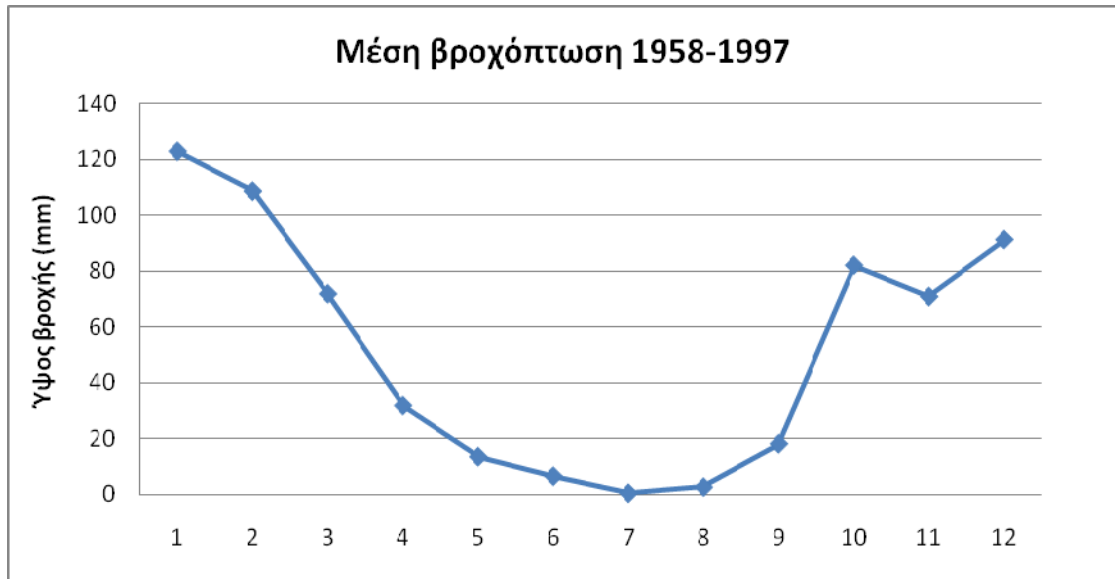
Διάγραμμα 3.1 : Θερμοκρασιακές μεταβολές διαστήματος 1958-1997.



Διάγραμμα 3.2 : Θερμοκρασιακές μεταβολές έτους 2007.

Στο διάστημα 1958-1997 η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,5 °C. Κατά το έτος 2007 η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,8 °C σημειώνοντας μικρή αύξηση. Επίσης παρατηρούμε αύξηση της μέσης αλλά και μέγιστης θερμοκρασίας το 2007 ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες.

Στο Διάγραμμα 3.3 παρουσιάζεται η διακύμανση των υψών των βροχοπτώσεων στο διάστημα των ετών 1958 - 1997 και στο διάγραμμα 3.4, οι αντίστοιχες διακυμάνσεις για το έτος 2007.



Διάγραμμα 3.3 : Μέση βροχόπτωση διαστήματος 1958-1997.



Διάγραμμα 3.4 : Μέση βροχόπτωση έτους 2007

Στο χρονικό διάστημα 1958-1997 η μηνιαία μεταβολή στις βροχοπτώσεις είναι πιο ομαλή σε σύγκριση με το 2007. Η μέση βροχόπτωση για το ίδιο χρονικό διάστημα είναι 51,8 mm ενώ για το 2007 είναι κατά 11 mm μικρότερη. Χαρακτηριστικό είναι επίσης το γεγονός ότι κατά το καλοκαίρι του 2007 οι βροχοπτώσεις είναι σχεδόν μηδενικές. 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.

Κεφάλαιο 4 Χαρακτηρισμός λεκανών απορροής

4.1 Χαρακτηρισμός υδάτινων σωμάτων

Η Οδηγία Πλαίσιο της Ε.Ε που αφορά στο νερό, περιλαμβάνει τα επιφανειακά ύδατα (ποταμούς, λίμνες, μεταβατικά ύδατα, παράκτια ύδατα, τεχνητά και ιδιαιτέρως τροποποιημένα υδατικά συστήματα) αλλά και τα υπόγεια ύδατα.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της Οδηγίας τα υδάτινα συστήματα πρέπει να χωριστούν σε μικρότερες μονάδες, με γεωγραφικά ή διοικητικά κριτήρια. Πιο συγκεκριμένα πρέπει να χωριστούν σε λεκάνες απορροής ποταμών, περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού, και υδάτινα σώματα. Επιπλέον, και τα υπόγεια ύδατα πρέπει να αποδοθούν σε μια λεκάνη απορροής ποταμού.

Στην περίπτωση μας, λεκάνη απορροής ενός ποταμού είναι εκείνη η περιοχή που έχει άμεση σχέση με το υδρολογικό σύστημα.

Τα υδάτινα σώματα είναι υπομονάδες της λεκάνης απορροής και οι στόχοι της Οδηγίας ισχύουν και σε αυτά.

Ο διαχωρισμός αυτός και η αναγνώριση των υδάτινων σωμάτων γίνεται με βάση το κατευθυντήριο κείμενο «Horizontal guidance document on the application of the term “water body” in the context of the Water Framework Directive». Εντούτοις, οι απαιτήσεις της οδηγίας για το χαρακτηρισμό καθώς και οι στόχοι της για τα επιφανειακά και υπόγεια σώματα ύδατος είναι διαφορετικοί. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να προσδιοριστούν με διαφορετικό τρόπο.

Πρέπει όμως, να είναι σαφές ότι ο προσδιορισμός των υδάτινων σωμάτων βασίζεται αρχικά σε γεωγραφικούς και υδρολογικούς παράγοντες.

4.1.1 Χαρακτηρισμός επιφανειακών υδάτινων σωμάτων

Στο άρθρο 2.10 της Οδηγίας δίνεται ο ορισμός του επιφανειακού υδάτινου σώματος και ορίζεται ως «Επιφανειακό υδάτινο σώμα», είναι ένα ιδιαίτερο και σημαντικό στοιχείο των επιφανειακών υδάτων όπως μία λίμνη, μια δεξαμενή, ένα ρεύμα, ένας ποταμός ή ένα κανάλι, ή μέρος ενός ρεύματος, ποταμού, καναλιού, τα μεταβατικά ύδατα ή τα παράκτια ύδατα. Σύμφωνα με την Οδηγία απαιτείται η υποδιαίρεση των επιφανειακών υδάτων της λεκάνης απορροής ποταμού σε «ιδιαίτερα και σημαντικά στοιχεία».

Η Οδηγία δεν δίνει πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία μπορούν να προσδιοριστούν και να χαρακτηριστούν ως "ιδιαίτερα και σημαντικά", και συνεπώς ως «υδάτινα σώματα».

Κατά την Οδηγία, ο χαρακτηρισμός και διαχωρισμός μπορεί να γίνει με γεωμορφολογικά και υδρολογικά κριτήρια, όπως επίσης και με κριτήρια που αφορούν στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων. Κριτήρια, όπως η κατάσταση των επιφανειακών υδάτων, οι χρήσεις γης μπορούν να καθορίσουν το διαχωρισμό. Παράγοντες, όπως οι πιέσεις που ασκούνται αλλά και οι οικολογική κατάσταση παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο.

Στην παρούσα εργασία, ο διαχωρισμός των λεκανών σε υδάτινα σώματα έγινε βάσει των γεωλογικών χαρακτηριστικών της περιοχής (καρστικοί, προσχωματικοί, κ.ά.) σε συνδυασμό με τα υψόμετρα που επικρατούν (ορεινό, ημιορεινό, πεδινό).

4.1.2 Χαρακτηρισμός υπόγειων υδάτινων σωμάτων

Αρχικά πρέπει να ορίσουμε την έννοια του υδροφορέα. Υδροφορέας είναι ένας υπεδάφιος σχηματισμός διαπερατών υλικών κορεσμένων με νερό και τα οποία προμηθεύουν φρέατα και πηγές με υδατικές ποσότητες.

Βάσει της Οδηγίας τα υδάτινα σώματα υπογείων υδάτων πρέπει να είναι εντός της λεκάνης απορροής και εντός του υδροφορέα. Τα υπόγεια ύδατα όμως δεν είναι πάντα μέσα σε ένα υδροφορέα, αλλά σε περισσότερους.[2]

Η σημασία της ροής των υπογείων υδάτων αλλά και των αφαιρούμενων από αυτά ποσοτήτων νερού, ποικίλει ανάλογα την περίπτωση. Κατά την Οδηγία, η ροή των υπόγειων υδάτων θεωρείται σημαντική όταν ερχόμενη σε επαφή με ένα σχετικό υδάτινο επιφανειακό σώμα ή ένα άμεσα εξαρτώμενο χερσαίο

οικοσύστημα, θα οδηγούσε σε μια σημαντική υποβάθμιση στην οικολογική ή χημική ποιότητα του υδάτινου επιφανειακού σώματος ή σε σημαντική ζημιά στα άμεσα εξαρτώμενα χερσαία οικοσυστήματα.

Το άρθρο 7 της Οδηγίας απαιτεί τον χαρακτηρισμό όλων των υπόγειων υδάτινων σωμάτων που χρησιμοποιούνται ή που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν, για την αφαίρεση περισσότερων από 10 m³ πόσιμου νερού ημερησίως. Αυτός

ο όγκος λοιπόν μπορεί να θεωρηθεί ως σημαντική ποσότητα υπόγειων νερών.

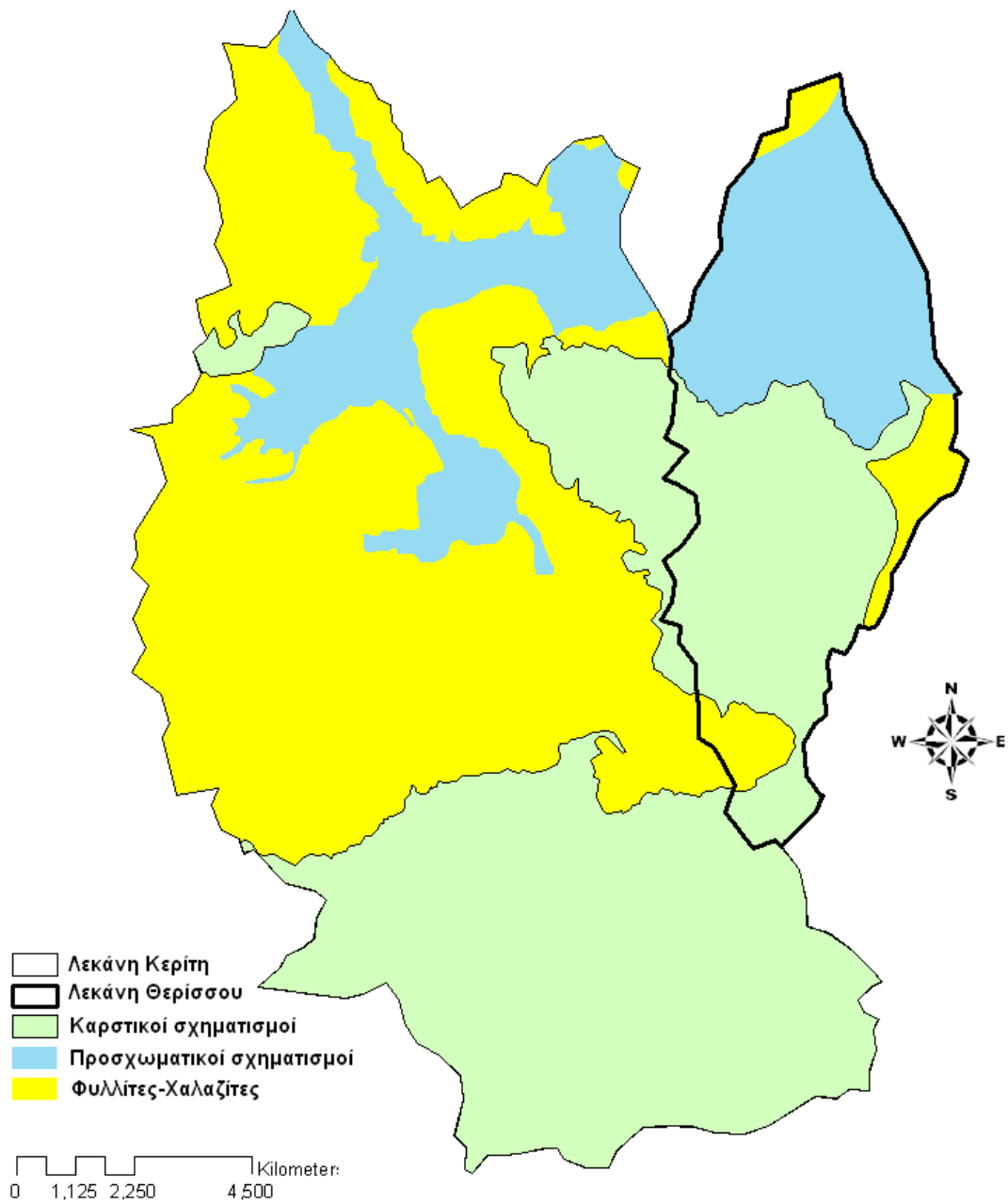
Τέλος, λόγω της ιδιαίτερης φύσης των υπογείων υδάτων αλλά και της πολυπλοκότητας που παρουσιάζουν δεν είναι πάντα δυνατός ο καθολικός προσδιορισμός όλων των σωμάτων υπόγειων υδάτων .

4.2 Διαχωρισμός επιφανειακών υδάτων

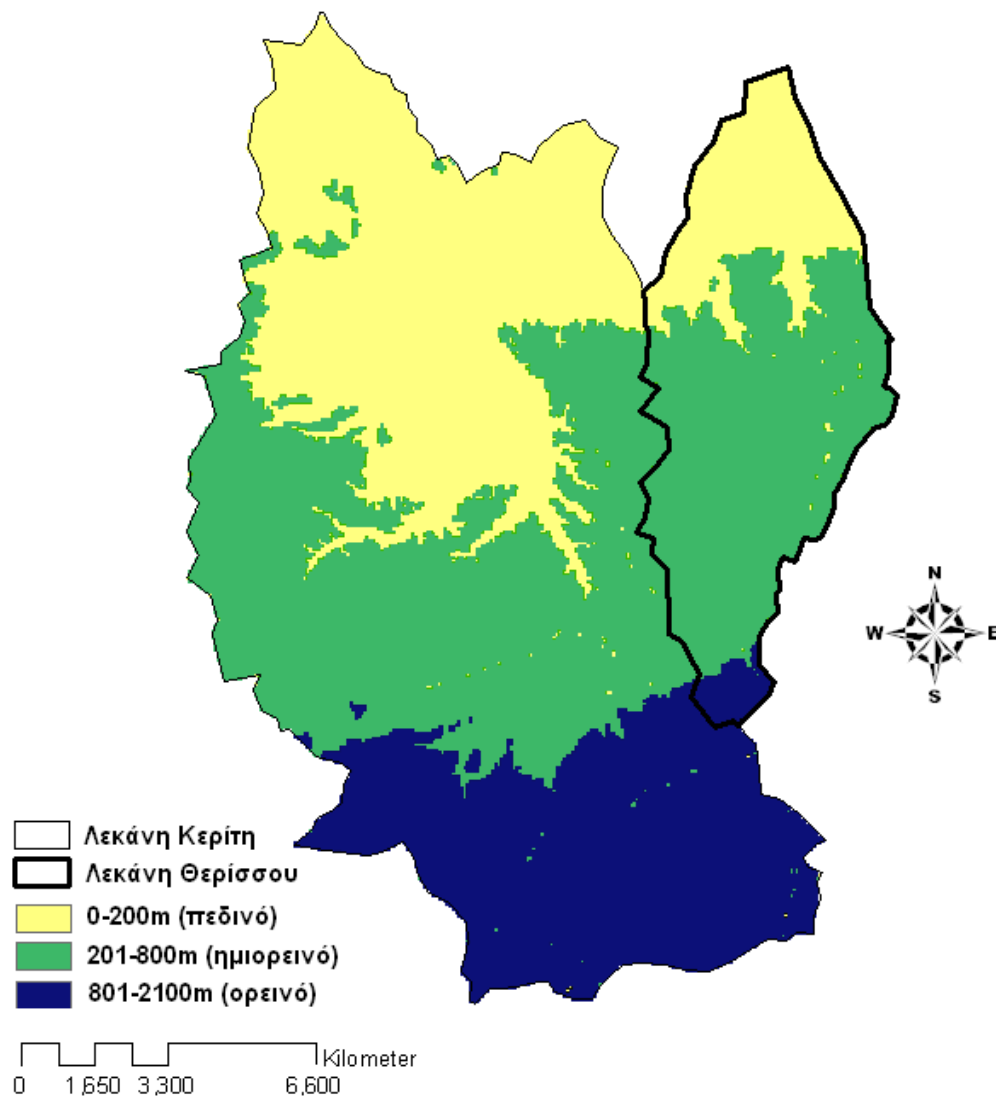
Ο διαχωρισμός των λεκανών σε υδάτινα σώματα έγινε με τη βοήθεια του ArcMap, βάσει των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής αλλά και των υψομετρικών στοιχείων. Και τα δύο παραπάνω παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί ομαδοποιήθηκαν σε καρστικούς (ανθρακικά, ασβεστολιθικά, δολομιτικά πετρώματα), προσχωματικούς (ασβεστόμαργες, τεταρτογενή, νεογενή) και σε φυλλιτικούς-χαλαζιτικούς σχηματισμούς (Εικόνα 4.1).

Για το υψόμετρο, έγινε κατηγοριοποίηση του σε πεδινό (0-200m), σε ημιορεινό (201-800 m) και σε ορεινό (>801m) (Εικόνα 4.2).



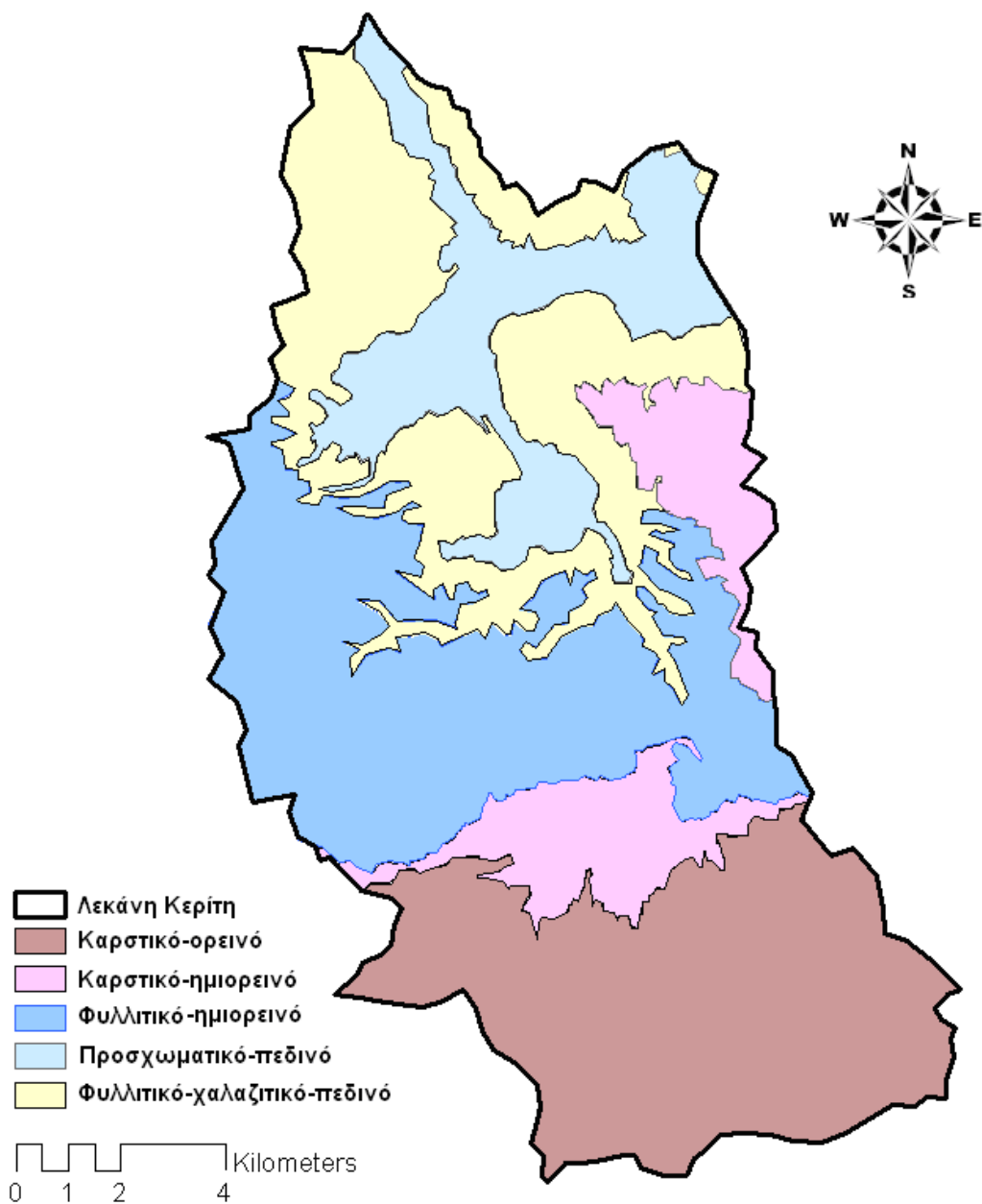
Εικόνα 4.1 : Ομαδοποιημένος γεωλογικός χάρτης περιοχής μελέτης.



Εικόνα 4.2 : Κατηγοριοποίηση υψομέτρων.

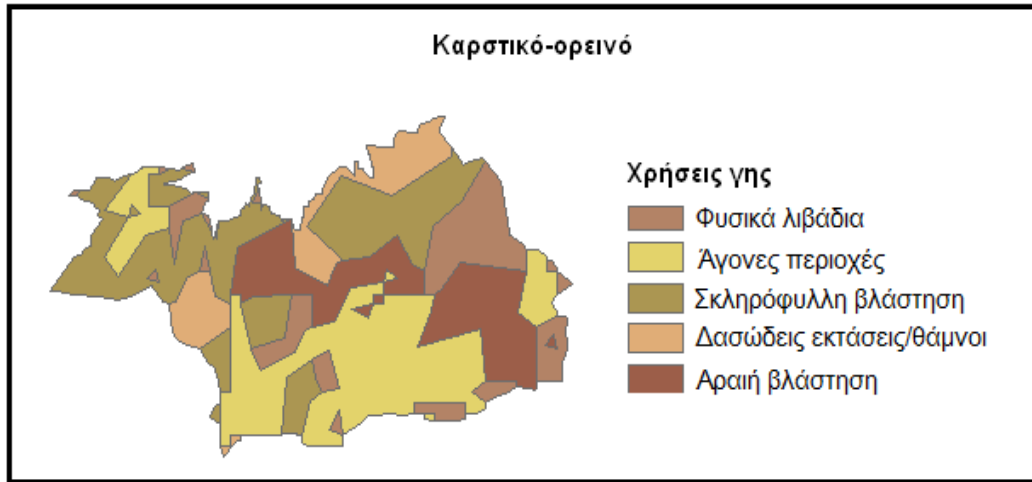
4.2.1 Διαχωρισμός επιφανειακών υδάτων Λεκάνης Κερίτη

Η Λεκάνη Κερίτη χωρίστηκε σε πέντε (5) υδάτινα σώματα όπως παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 4.3).



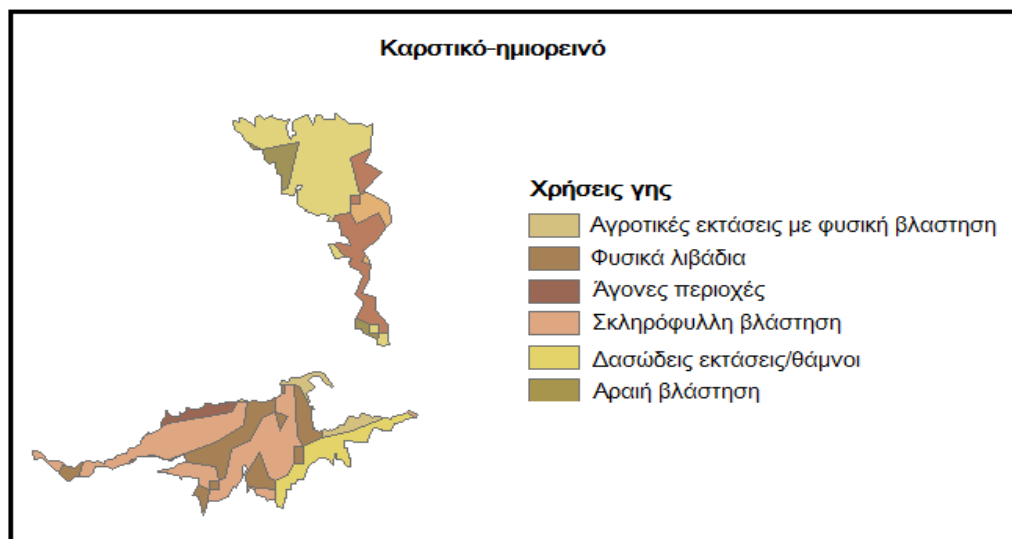
Εικόνα 4.3 : Διαχωρισμός Λεκάνης Κερίτη σε υπολεκάνες.

Το νοτιότερο υδάτινο σώμα είναι το καρστικό-ορεινό. Καταλαμβάνει έκταση ίση με 47,03 km². Είναι ορεινή περιοχή, παρουσιάζει υψόμετρο άνω των 800 m και συναντάμε άγονες περιοχές, κυρίως με αραιή ή σκληρόφυλλη βλάστηση. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της υπολεκάνης είναι ασβεστολιθικοί δολομιτικοί. Σε αυτή βρίσκεται το χωριό Ζούρβα.



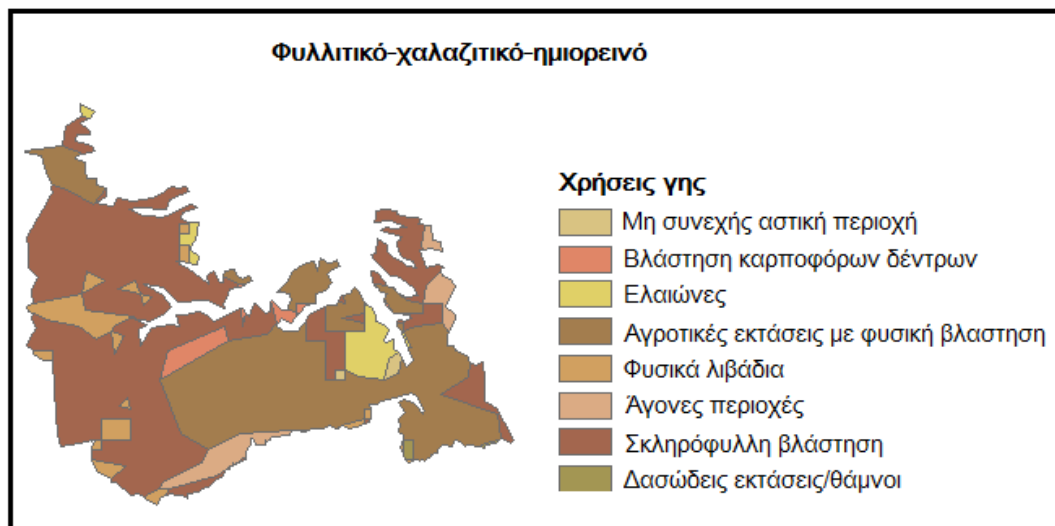
Εικόνα 4.4 : Χρήσεις γης καρστικού-ορεινού υδάτινου σώματος.

Το αμέσως βορειότερο υδάτινο σώμα είναι το καρστικό-ημιορεινό. Συναντάται επίσης και στο κεντρικό και ανατολικό κομμάτι της λεκάνης. Το βόρειο κομμάτι έχει έκταση ίση με 8,35 km² και το κεντρικό ανατολικό 10,82 km². Είναι ημιορεινή περιοχή (201-800m) και καλύπτεται κυρίως από φυσικά λιβάδια και σκληρόφυλλη βλάστηση καθώς και από μεταβατικές δασώδεις εκτάσεις. Και εδώ, οι κυρίαρχοι γεωλογικοί σχηματισμοί είναι ασβεστολιθικοί δολομιτικοί. Στη συγκεκριμένη υπολεκάνη βρίσκονται τα χωριά Λάκκοι και Καρές.



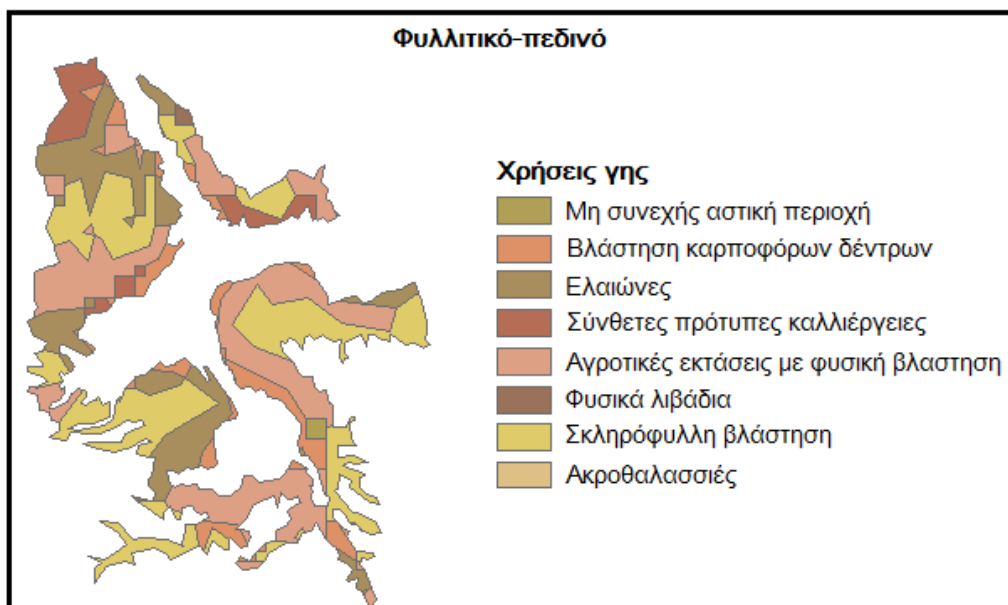
Εικόνα 4.5 : Χρήσεις γης καρστικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος

Βορειότερα, το επόμενο υδάτινο σώμα είναι το φυλλιτικό-ημιορεινό, με έκταση 48,49 km². Είναι ημιορεινή περιοχή (201-800m) και χαρακτηρίζεται από αγροτικές εκτάσεις και σκληρόφυλλη βλάστηση. Γεωλογικά, στην περιοχή επικρατούν φυλλίτες και χαλαζίτες. Στην υπολεκάνη αυτή βρίσκονται τα χωριά Λαγγός, Ορθόνιο, Μεσκλά, Ασκόρδαλος και Χλιαρό.



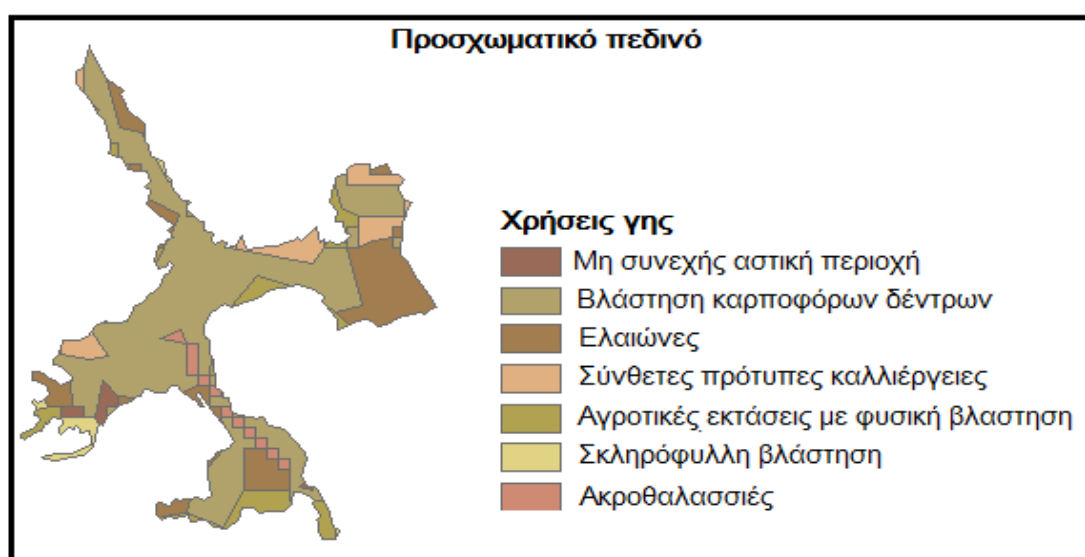
Εικόνα 4.6 : Χρήσεις γης φυλλιτικού ημιορεινού.

Το επόμενο υδάτινο σώμα είναι το φυλλιτικό-πεδινό. Ξεκινά από το κέντρο της λεκάνης και εκτείνεται βόρεια ως τη θάλασσα, με έκταση 40,57 km². Είναι πεδινή περιοχή (0-200m) και συναντάμε φυσικά λιβάδια, ελαιώνες, αγροτικές εκτάσεις καθώς και εκτάσεις με σκληρόφυλλη βλάστηση. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της υπολεκάνης είναι φυλλιτικοί και χαλαζιτικοί. Τα χωριά που βρίσκονται στη συγκεκριμένη υπολεκάνη είναι τα: Σκηνές, Φουρνές, Βατόλακος, Αλικιανός, Βρύσσεσ, Γεράνι, Αγυιά και Βαρύπετρο.



Εικόνα 4.7 : Χρήσεις γης φυλλιτικού πεδινού υδάτινου σώματος.

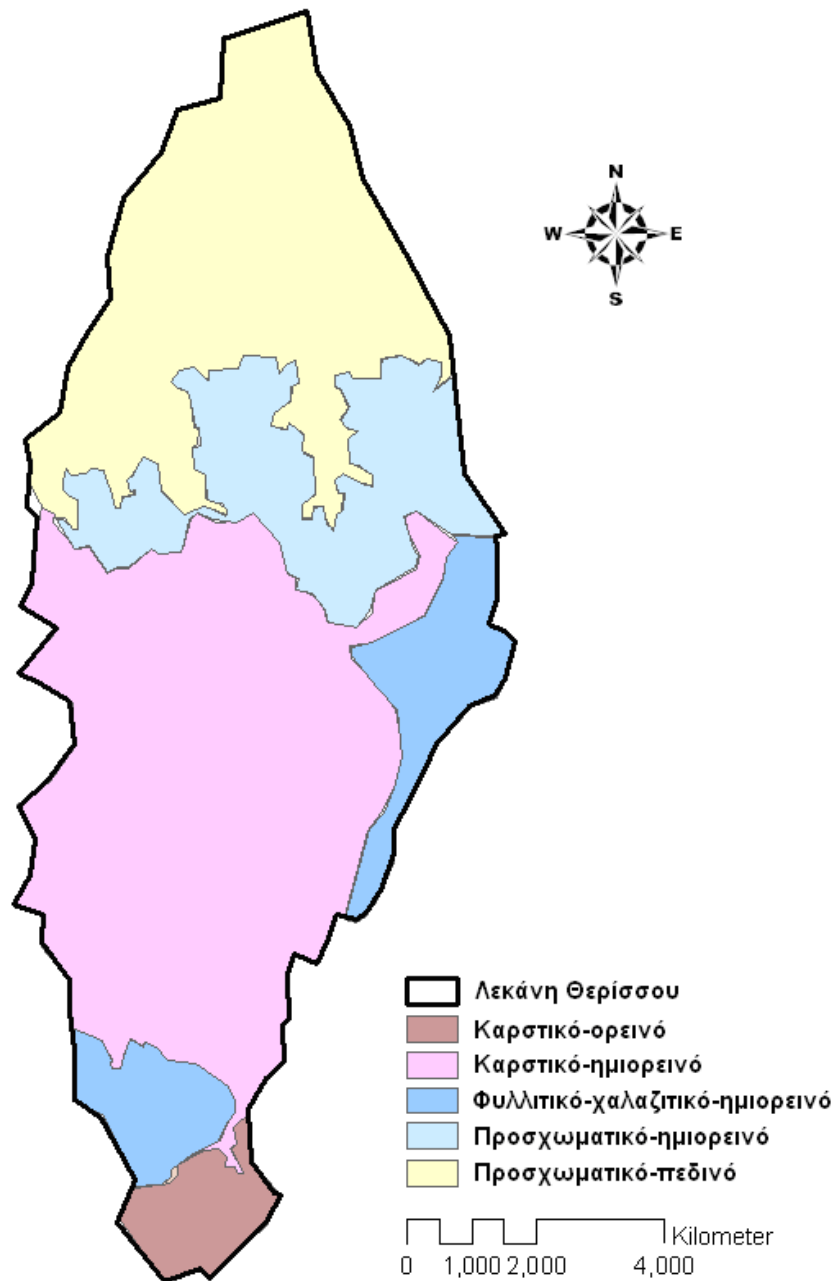
Το τελευταίο υδάτινο σώμα της λεκάνης είναι το προσχωματικό-πεδινό. Καταλαμβάνει έκταση ίση με 22,75 km². Πεδινή περιοχή (0-200m) και καλύπτεται από περιοχές βλάστησης καρποφόρων δέντρων, αγροτικές εκτάσεις και ελαιώνες. Γεωλογικά συναντάμε ασβεστόμαργες, τεταρτογενείς και νεογενείς σχηματισμούς. Τα χωριά της υπολεκάνης είναι ο Πλατανιάς, όπου και εκβάλλει ο Κερίτης, και το Πατελλάρι.



Εικόνα 4.8 : Χρήσεις γης προσχωματικού πεδινού υδάτινου σώματος.

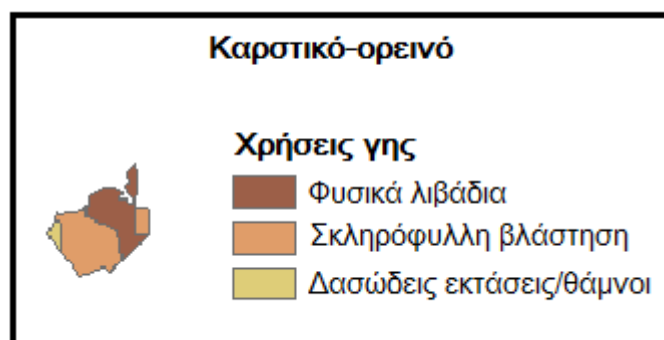
4.2.2 Διαχωρισμός επιφανειακών υδάτων Λεκάνης Θερίσσου

Η λεκάνη Θερίσσου, βάσει των ίδιων κριτηρίων (γεωλογία, υψόμετρο) χωρίστηκε στις παρακάτω πέντε (5) υπολεκάνες (Εικόνα 4.4).



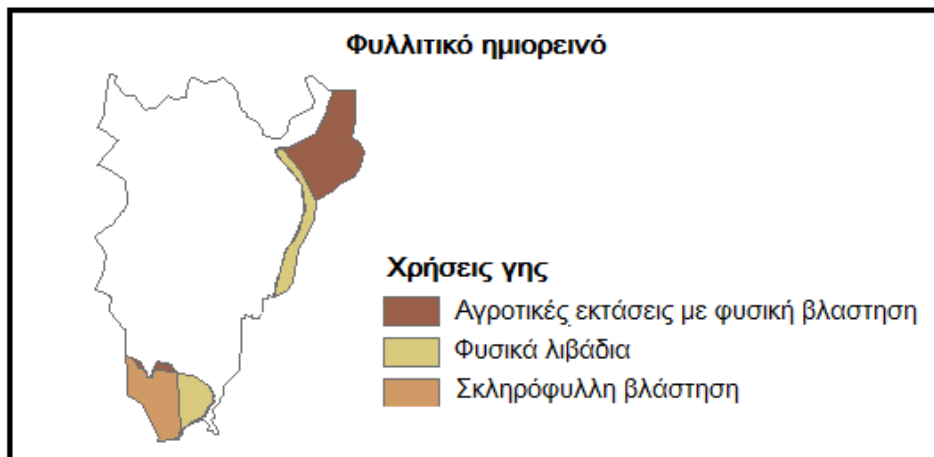
Εικόνα 4.9 : Διαχωρισμός λεκάνης Θερίσσου σε υπολεκάνες.

Το νοτιότερο υδάτινο σώμα είναι το καρστικό-ορεινό, με έκταση 4,31 km². Ορεινή περιοχή με υψόμετρα μεγαλύτερα από 801m, η οποία καλύπτεται ισομερώς από φυσικά λιβάδια και εκτάσεις σκληρόφυλλης βλάστησης. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της υπολεκάνης είναι ασβεστολιθικοί δολομιτικοί.



Εικόνα 4.10 : Χρήσεις γης καρστικού ορεινού υδάτινου σώματος.

Το επόμενο υδάτινο σώμα που είναι φυλλιτικό-ημιορεινό με έκταση 7,45 km². Συναντάται εκτός από το νότιο κομμάτι της λεκάνης και στο κεντρικό ανατολικό. Είναι ημιορεινή περιοχή (201-800m). Το νότιο κομμάτι καλύπτεται από φυσικά λιβάδια ενώ το κεντρικό ανατολικό από αγροτικές εκτάσεις με σημαντική φυσική βλάστηση. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της υπολεκάνης είναι φυλλίτες και χαλαζίτες. Στο νότιο κομμάτι βρίσκεται το χωριό του Θερίσσου και στο κεντρικό αυτό της Παναγιάς.



Εικόνα 4.11 : Χρήσεις γης φυλλιτικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος.

Στο κέντρο της λεκάνης βρίσκεται το μεγαλύτερο υδάτινο σώμα, το καρστικό-ημιορεινό με έκταση 21,44 km². Ημιορεινή περιοχή (201-800m) με κυρίαρχα τα φυσικά λιβάδια αλλά και ένα μέρος άγονης περιοχής στο δυτικό κομμάτι, στα σύνορα με τη λεκάνη του Κερίτη. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της υπολεκάνης είναι ασβεστολιθικοί και δολομιτικοί.



Εικόνα 4.12 : Χρήσεις γης καρστικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος

Το αμέσως βορειότερο υδάτινο σώμα είναι το προσχωματικό-ημιορεινό με έκταση 8.33 km². Καλύπτεται από φυσικά λιβάδια και αγροτικές εκτάσεις

αλλά και ένα κομμάτι αραιής βλάστησης. Γεωλογικά συναντάμε ασβεστόμαργες, τεταρτογενείς και νεογενείς σχηματισμούς.



Εικόνα 4.13 : Χρήσεις γης προσχωματικού-ημιορεινού υδάτινου σώματος.

Το τελευταίο υδατικό σώμα, είναι το προσχωματικό-πεδινό καταλαμβάνοντας έκταση 13,06 km². Κατά κύριο λόγο καλύπτεται από ελαιώνες όπως και σύνθετες πρότυπες καλλιέργειες. Και εδώ, οι γεωλογικοί σχηματισμοί είναι κυρίως ασβεστόμαργες, τεταρτογενείς και νεογενείς. Εδώ βρίσκονται τα χωριά των Περιβολίων, των Μουρνιών και του Μακρύ Τοίχου.



Εικόνα 4.14 : Χρήσεις γης προσχωματικού-πεδινού υδάτινου σώματος.

4.2.3 Σύνολο επιφανειακών υδάτων και χαρακτηρισμός τους

4.2.3.1 Λεκάνη Κερίτη

Στη λεκάνη Κερίτη το σύνολο των επιφανειακών υδάτων αποτελείται από τον ποταμό Κερίτη και τους παραποτάμους του και τη λίμνη της Αγυιάς. Βάσει της Οδηγίας για το νερό, τα κράτη μέλη πρέπει να προσδιορίσουν την τοποθεσία και τα όρια των συστημάτων επιφανειακών υδάτων και να πραγματοποιήσουν τον αρχικό χαρακτηρισμό όλων των συστημάτων αυτών με την βοήθεια δύο συστημάτων (Σύστημα Α ή Σύστημα Β).

Ο χαρακτηρισμός τους, πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τους πίνακες του Συστήματος Α (Αναλυτικά στο Παράρτημα ΙΙ, Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ για το νερό). Το σύνολο των επιφανειακών υδάτων παρουσιάζονται στην εικόνα 4.15 όπου έχει γίνει ενοποίηση των λεκανών και αρίθμηση των υπολεκανών για μεγαλύτερη κατανόηση του συστήματος.

Η τεχνητή λίμνη της **Αγυιάς** στην υπολεκάνη 4 και χαρακτηρίζεται ως:

- Πεδινή βάσει των υψομέτρων (0-200m)
- Φυλλιτική-Χαλαζιτική βάσει της γεωλογίας της υπολεκάνης
- Μικρή βάσει του μεγέθους της >0,5 Km². (0,146 5 Km²)

Δε μπορούμε να τη χαρακτηρίσουμε βάσει του βάθους της καθώς αυτό αυξομειώνεται χρονικά και εξαρτάται από τη ζήτηση σε νερό αλλά και από το ύψος του υδροφόρου απ' όπου και τροφοδοτείται κατά ένα μέρος.

Ο ποταμός Κερίτης ρέει καθ' όλο το μήκος της λεκάνης απορροής του και χαρακτηρίζεται ανά υπολεκάνη:

Υπολεκάνη 1

- Ορεινός, βάσει υψομέτρου (>800m)
- Καρστικός (ασβεστολιθικός), βάσει της γεωλογίας
- Μικρός, βάσει της υπολεκάνης (<100 Km²)

Υπολεκάνη 2

- Ημιορεινός
- Καρστικός (ασβεστολιθικός- δολομιτικός)
- Μικρός, βάσει της υπολεκάνης (<100 Km²)

Υπολεκάνη 3

- Ημιορεινός
- Φυλλιτικός - χαλαζιτικός βάσει γεωλογίας
- Μικρός, βάσει υπολεκάνης (<100 Km²)

Υπολεκάνη 4

- Πεδινός (<200m)
- Φυλλιτικός-χαλαζιτικός
- Μικρός, βάσει έκτασης υπολεκάνης (<100 Km²)

Υπολεκάνη 5

- Πεδινός (<200m)
- Προσχώδης (νεογενή-τεταρτογενή) βάσει γεωλογίας
- Μικρός, βάσει έκτασης υπολεκάνης (<100 Km²)

4.2.3.2 Λεκάνη Θερίσσου

Τα επιφανειακά ύδατα στη λεκάνη Θερίσσου αποτελούνται από τον ποταμό Κλαδισσό και το χείμαρρο Μορώνη, ανατολικά του πρώτου. Το

μεγαλύτερο κομμάτι του Κλαδισσού βρίσκεται στην υπολεκάνη 8, από την οποία ξεκινά και χαρακτηρίζεται σαν:

- Ημιορεινός (201-800m)
- Ασβεστολιθικός (καρστικός) βάσει γεωλογίας
- Μικρός, βάσει έκτασης υπολεκάνης (<100 Km²)

Υπολεκάνη 10

- Πεδινός (<200m)
- Προσχώδης (Νεογενείς τεταρτογενείς σχηματισμοί)
- Μικρός, βάσει έκτασης υπολεκάνης (<100 Km²)

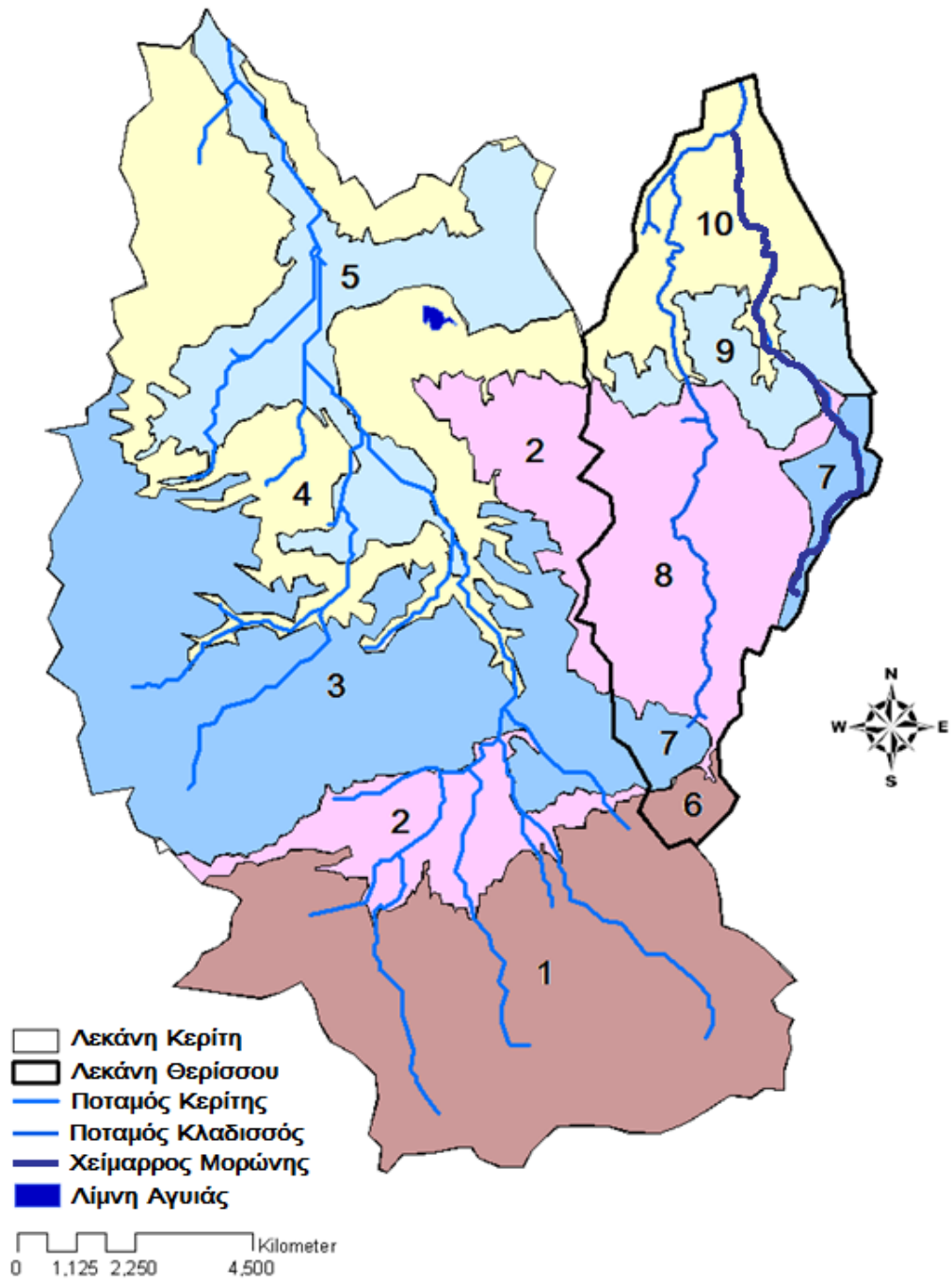
Ο χείμαρρος Μορώνης βρίσκεται κατά το μεγαλύτερο μέρος του στην υπολεκάνη 10 και χαρακτηρίζεται:

- Πεδινός (<200m)
- Προσχώδης (Νεογενείς τεταρτογενείς σχηματισμοί)
- Μικρός, βάσει υπολεκάνης (<100 Km²)

Επίσης μέρος του ανήκει στην υπολεκάνη 7 όπου χαρακτηρίζεται ως:

- Ημιορεινός (201-800m)
- Φυλλιτικός-χαλαζιτικός βάσει γεωλογίας
- Μικρός, βάσει υπολεκάνης (<100 Km²)

Όλα τα παραπάνω στοιχεία για τα επιφανειακά ύδατα ανά υπολεκάνη παρουσιάζονται στην Εικόνα 4.15.



Εικόνα 4.15 : Σύνολο επιφανειακών υδάτων ανά υπολεκάνες.

4.3 Διαχωρισμός υπόγειων υδάτων

Όπως έχει αναλυθεί και στο 3^ο κεφάλαιο στην περιοχή μελέτης δρουν 3 βασικοί γεωλογικοί σχηματισμοί.

- Καρστικοί σχηματισμοί αποτελούμενοι κυρίως από ανθρακικά πετρώματα.
- Φυλλιτικοί-Χαλαζιτικοί σχηματισμοί
- Προσχωματικοί σχηματισμοί που περιέχουν νεογενείς σχηματισμούς όπως ασβεστόμαργες και τεταρτογενείς όπως αργίλους, άμμο κ.ά.

Οι παραπάνω γεωλογικοί σχηματισμοί, ξεκινούν από τον ορεινό όγκο των Λευκών Ορέων και εκτείνονται ως την ακτογραμμή. Αποτελούν το υπέδαφος και των δύο λεκανών απορροής και εφόσον παρουσιάζουν παραπλήσια υδρολογικά στοιχεία οι δύο λεκάνες μπορούν να μελετηθούν σαν ένα ενιαίο σύστημα.

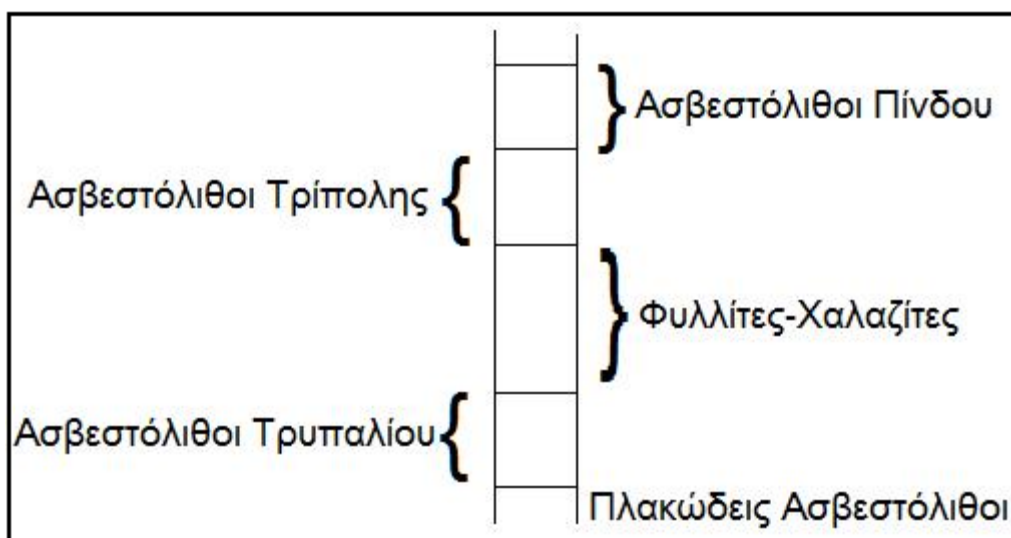
Βάσει της Οδηγίας για το νερό είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται υφιστάμενα στοιχεία υδρολογίας, γεωλογίας, εδαφολογίας, χρήσεων γης, απορροών, υδροληψιών κ.λ.π. (Παράρτημα II, Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ για το νερό) για το διαχωρισμό των υπογείων υδάτων.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα που προκύπτουν από το κατευθυντήριο κείμενο «Horizontal guidance document on the application of the term “water body” in the context of the Water Framework Directive», απαιτείται ο χαρακτηρισμός όλων των υπόγειων υδάτινων σωμάτων που χρησιμοποιούνται ή που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν, για την αφαίρεση περισσότερων από 10 m³ πόσιμου νερού ημερησίως. Αυτός ο όγκος λοιπόν θα μπορούσε να θεωρηθεί ως σημαντική ποσότητα υπόγειων νερών. Τα γεωλογικά στρώματα που επιτρέπουν τέτοια επίπεδα αφαίρεσης μπορούν να χαρακτηρίζονται ως υδροφορείς.

Τα καρστικά πετρώματα είναι ιδιαίτερα υδατοπερατά και σε συνδυασμό με τις πλούσιες κατακρημνίσεις που δέχεται η περιοχή και τις άμεσες απορροές των κατακρημνισμάτων λόγω των μαργαϊκών ασβεστόλιθων, δημιουργούνται υδροφορείς που με τη σειρά τους αναβλύζουν πηγές στην έκταση των λεκανών. (Μεσκλά, Κουφός, Αγυιάς, Αναβάλλοντα).

Βάσει των παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι στην περιοχή έχουμε τους εξής υδροφορείς:

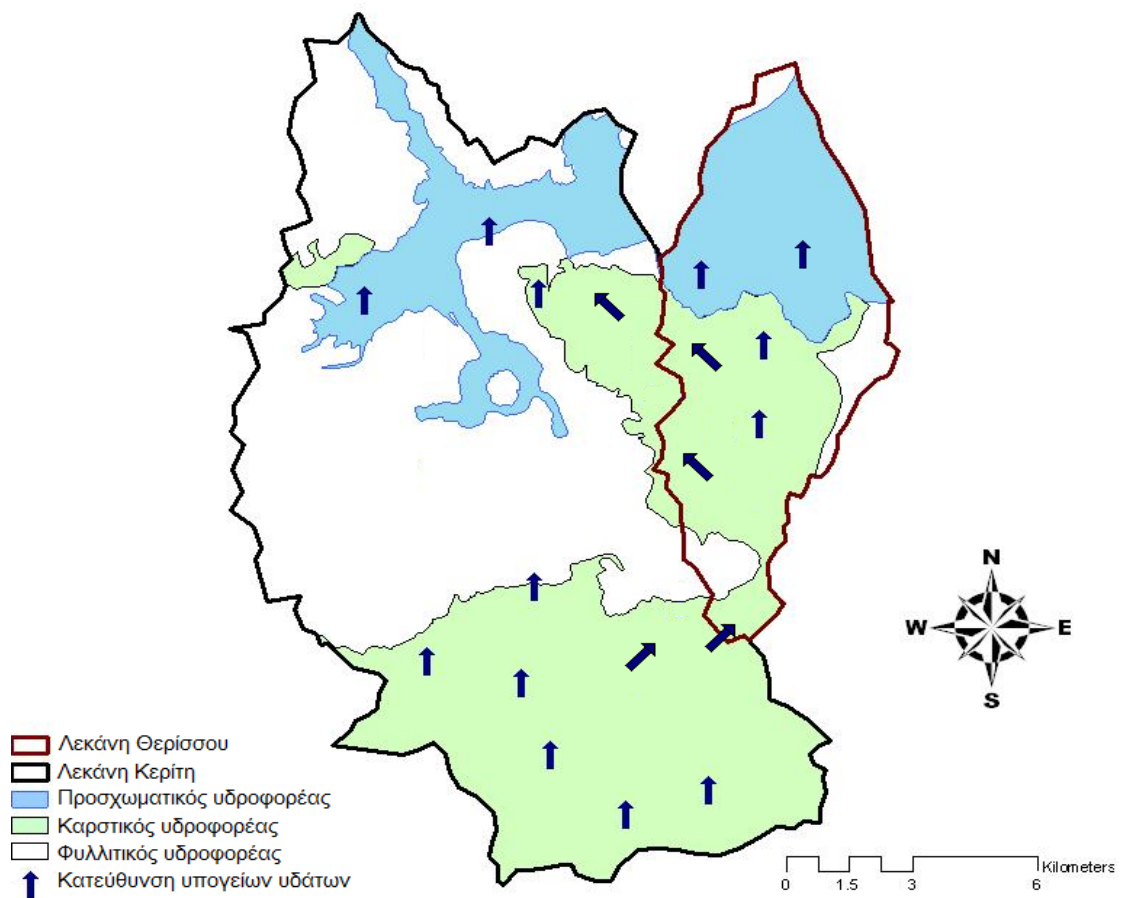
- Τον καρστικό υδροφορέα που πηγάζει από τα Λευκά Όρη, ο οποίος διακόπτεται από τα φυλλιτικά αδιαπέρατα στρώματα που βρίσκονται βορειότερα. Ξεκινά από το νότιο κομμάτι της λεκάνης Κερίτη και εκτείνεται βορειοδυτικά καταλαμβάνοντας μέρος της λεκάνης Θερίσσου.
- Το φυλλιτικό υδροφορέα που συγκεντρώνει επιφανειακές απορροές και τροφοδοτείται λόγω τεκτονισμού από τα καρστικά πετρώματα νοτιότερα. Οι φυλλιτικοί σχηματισμοί, είναι αδιαπέρατοι και έχουν μεγάλο πάχος. Πάνω από το γεωλογικό τους στρώμα αναπτύσσονται ασβεστολιθικοί σχηματισμοί (Πίνδου, Τρίπολης) που είναι υδατοπερατοί. Το ίδιο ισχύει και κάτω του φυλλιτικού στρώματος όπου και πάλι αναπτύσσονται πλακώδεις ασβεστόλιθοι και ασβεστόλιθοι Τρυπαλίου (Σχήμα 4.1) Η παρουσία τους δικαιολογεί την υπόγεια υδροφορία του φυλλιτικού συστήματος. Δημιουργεί λόγω επαφής με το καρστικό σύστημα στο νοτιοανατολικό κομμάτι του τις πηγές των Μεσκλών.



Σχήμα 4.1: Στρωματογραφία φυλλιτικού συστήματος.

- Τον προσχωματικό υδροφόρα που τροφοδοτείται κυρίως επιφανειακά από τον Κερίτη και ανατολικά από το καρστικό σύστημα και λειτουργεί ως δεξαμενή ύδατος κρίνοντας από την μεγάλη δυναμικότητα των γεωτρήσεων στην περιοχή του (τάξη 2350 m³/h).

Οι υδροφορείς της περιοχής και η κατεύθυνση των υπογείων υδάτων παρουσιάζονται στην εικόνα 4.17.



Εικόνα 4.16 : Υπόγειοι υδροφορείς περιοχής και κατεύθυνση υπογείων υδάτων.

Κεφάλαιο 5 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Μετρήσεων

5.1 Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από μετρήσεις που έλαβαν χώρα στο πεδίο σε τρεις χρονικές περιόδους. Τον Απρίλιο του 1999 για τη Γενική Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών έργων και Γεωργικών Διαρθρώσεων σε σημεία και των δύο μελετώμενων λεκανών, τη διετία 2004-2006 στα πλαίσια πειραματικών μετρήσεων που διεξήγαγε το Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος του ΤΕΙ Κρήτης σε σημεία στη λεκάνη Κερίτη, και το 2007, για λογαριασμό του Μ.Α.Ι.Χ (Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων), σε 3 χρονικές στιγμές (1/3/07-20/3/07, 1/8/07, 30/10/07) σε σημεία και των δύο λεκανών. Έγιναν μετρήσεις σε πλήθος χημικών στοιχείων, βαρέων μετάλλων αλλά και βιολογικών δεικτών. Τα σημεία δειγματοληψίας είναι τόσο επιφανειακά (πηγές), όσο και υπόγεια (γεωτρήσεις-πηγάδια).

5.2 Παρουσίαση σημείων δειγματοληψίας

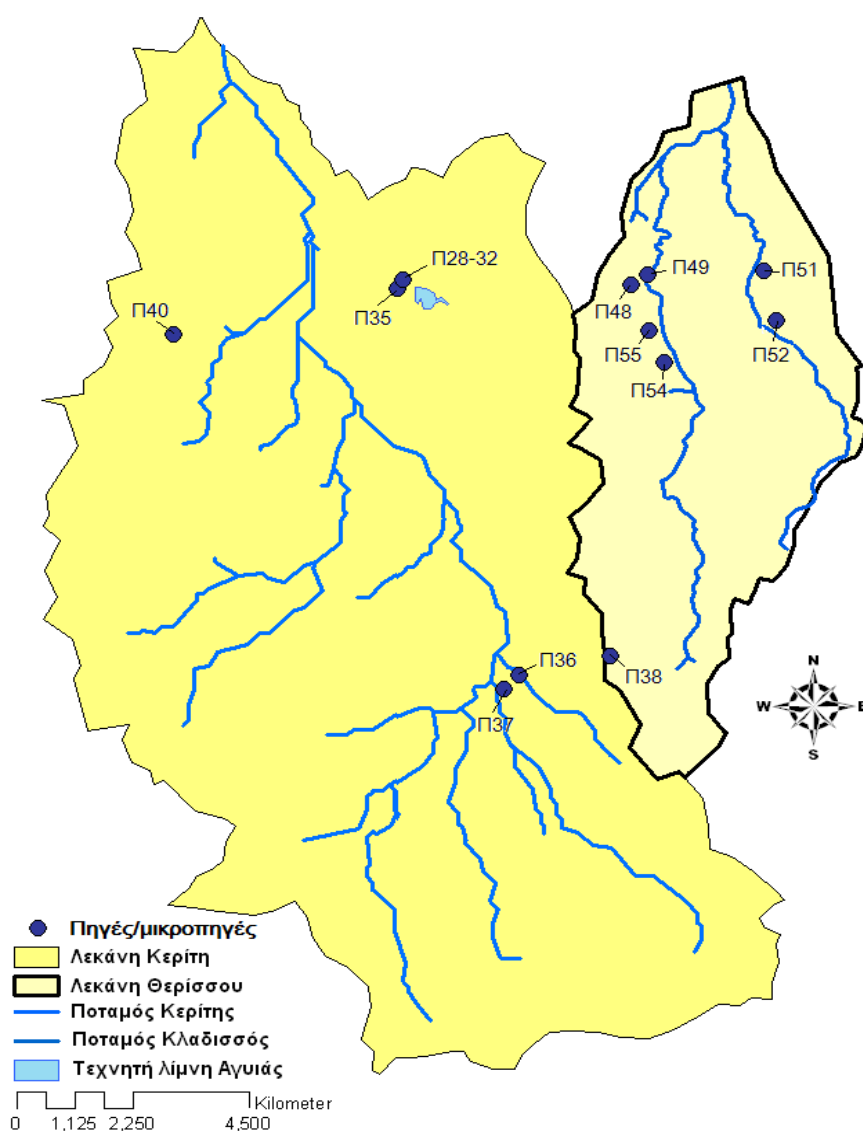
Το 1999 έγιναν μετρήσεις σε ένα εκτεταμένο δίκτυο σημείων. Σε πηγές/μικροπηγές (επιφανειακά), γεωτρήσεις και πηγάδια (υπόγεια). Τα σημεία αυτά παρουσιάζονται στις Εικόνες 5.1, 5.2 και 5.3.

Τα σημεία δειγματοληψίας της διετίας 2004-2006 είναι 5 και παρουσιάζονται στην εικόνα 5.4. Το σημείο 1 βρίσκεται στα Μεσκλά και περιλαμβάνει τις κύριες πηγές τροφοδοσίας του Κερίτη. Το σημείο 2 στο Φουρνέ, βρίσκεται στη διαδρομή του Κερίτη, το σημείο 3 βρίσκεται μετά τη λίμνη Αγκιά σε παραπόταμο του Κερίτη που εμπλουτίζεται από τα νερά της τεχνητής λίμνης. Το σημείο 4 βρίσκεται στο Πατελάρι, στη διαδρομή του Κερίτη. Τέλος, το σημείο 5 βρίσκεται στην περιοχή του Πλατανιά, πριν τις εκβολές του Κερίτη.

Οι μετρήσεις του Μ.Α.Ι.Χ έγιναν σε ένα σύνολο 14 σημείων (επιφανειακών και υπόγειων) και παρουσιάζονται στην εικόνα 5.5. Από αυτά τα σημεία τα 4,6,12,13,14 είναι επιφανειακά και τα υπόλοιπα είναι υπόγεια.

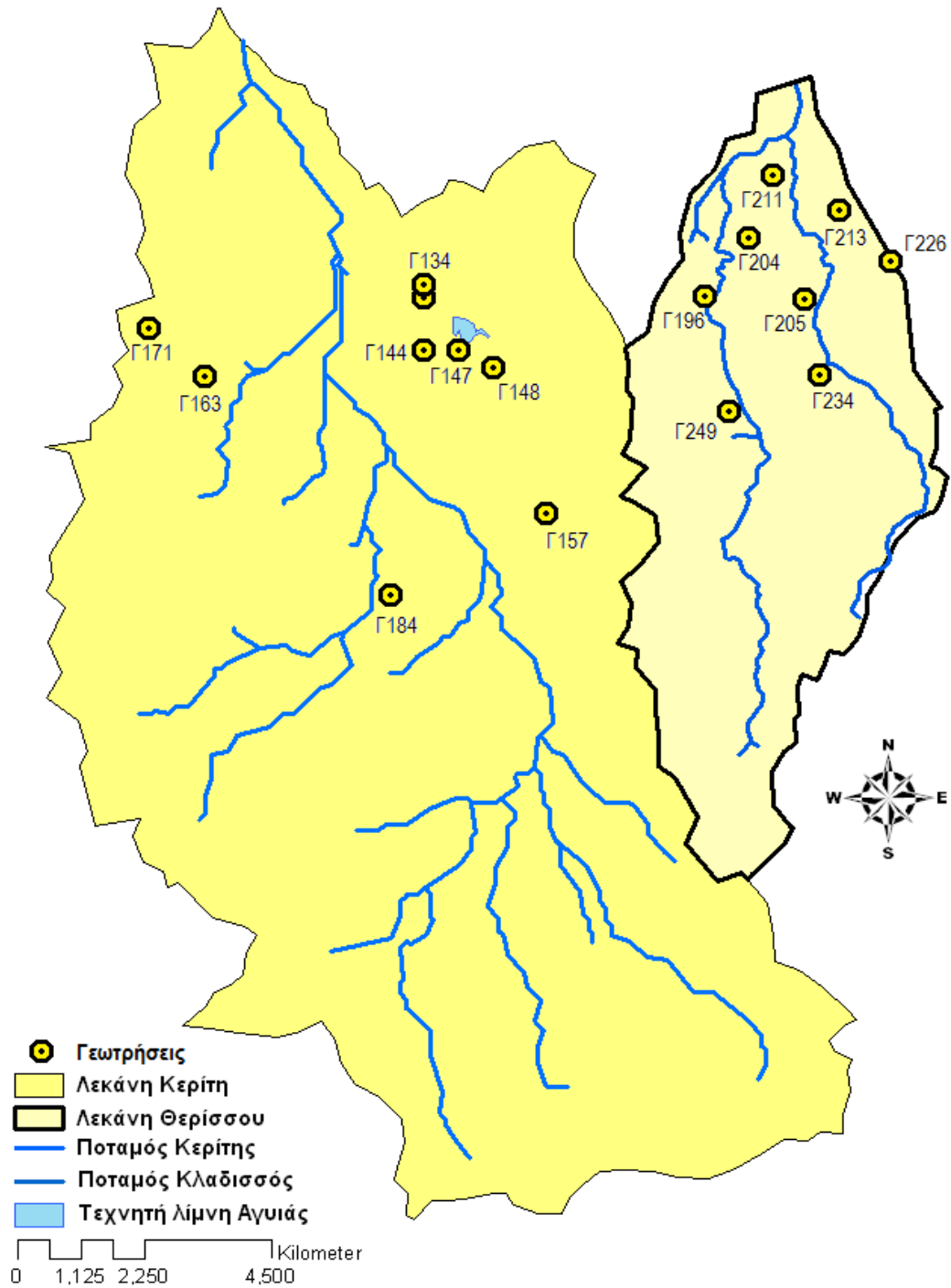
Παρουσιάζονται μόνο οι μετρήσεις εκτός ορίων χάριν συντομίας, και τα υπόλοιπα αποτελέσματα παρατίθενται στο παράρτημα.

ΠΗΓΕΣ ΛΕΚΑΝΩΝ



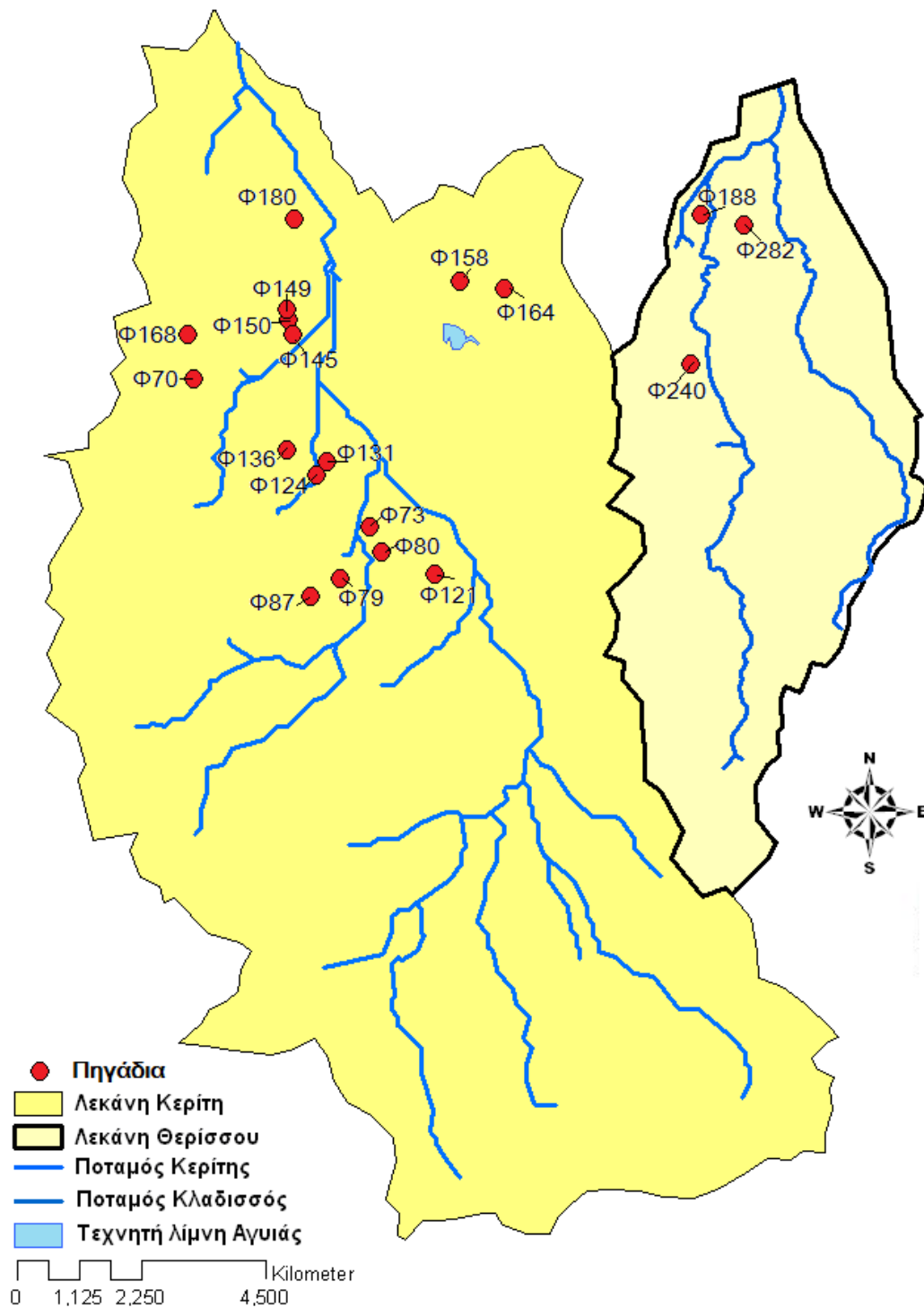
Εικόνα 5.1 : Πηγές και μικροπηγές λεκανών Κερίτη-Θερίσου και μετρήσεις του έτους 1999.

ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ ΛΕΚΑΝΩΝ

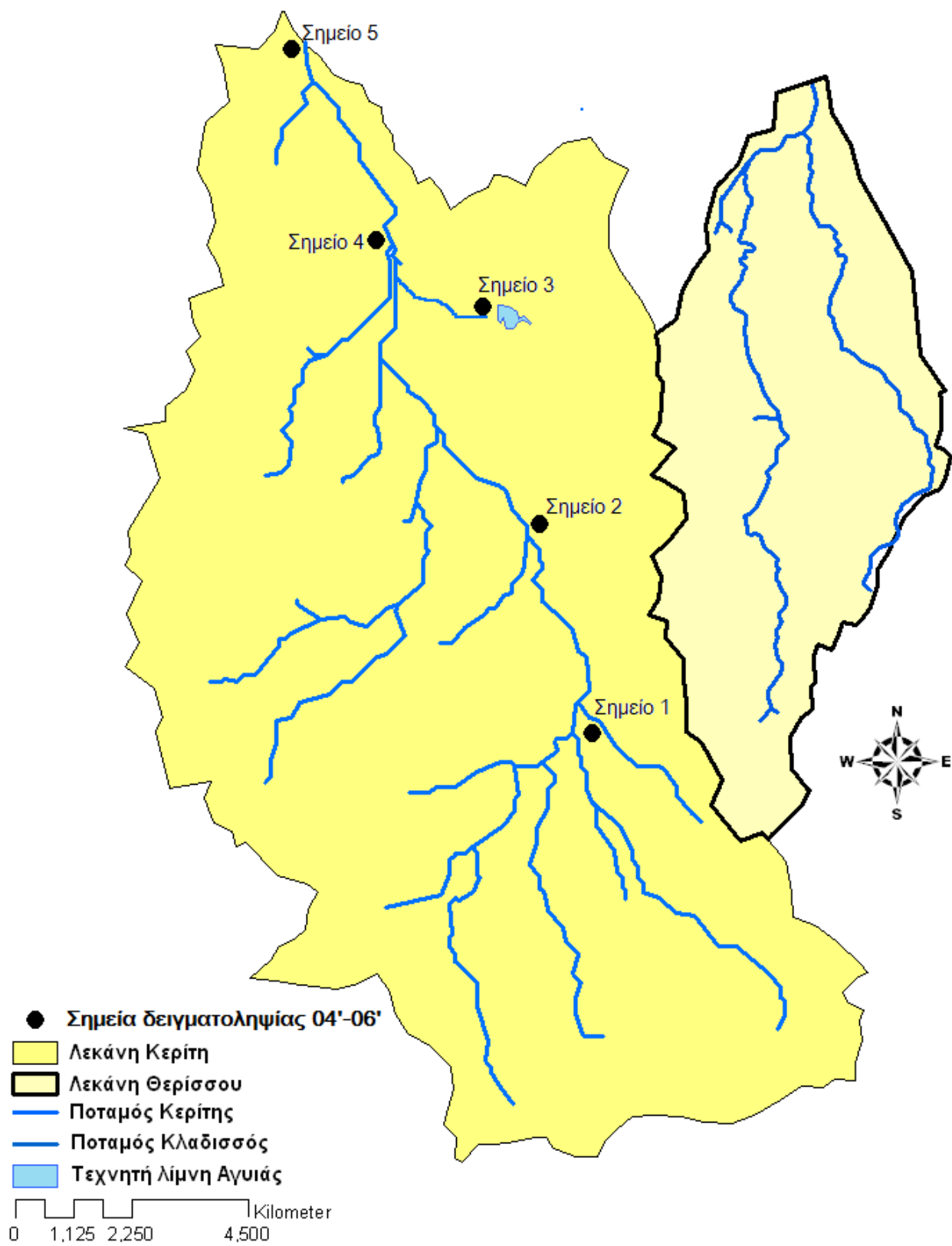


Εικόνα 5.2 : Γεωτρήσεις λεκανών Κερίτη-Θερίσσου και μετρήσεις του έτους 1999.

ΠΗΓΑΔΙΑ ΛΕΚΑΝΩΝ

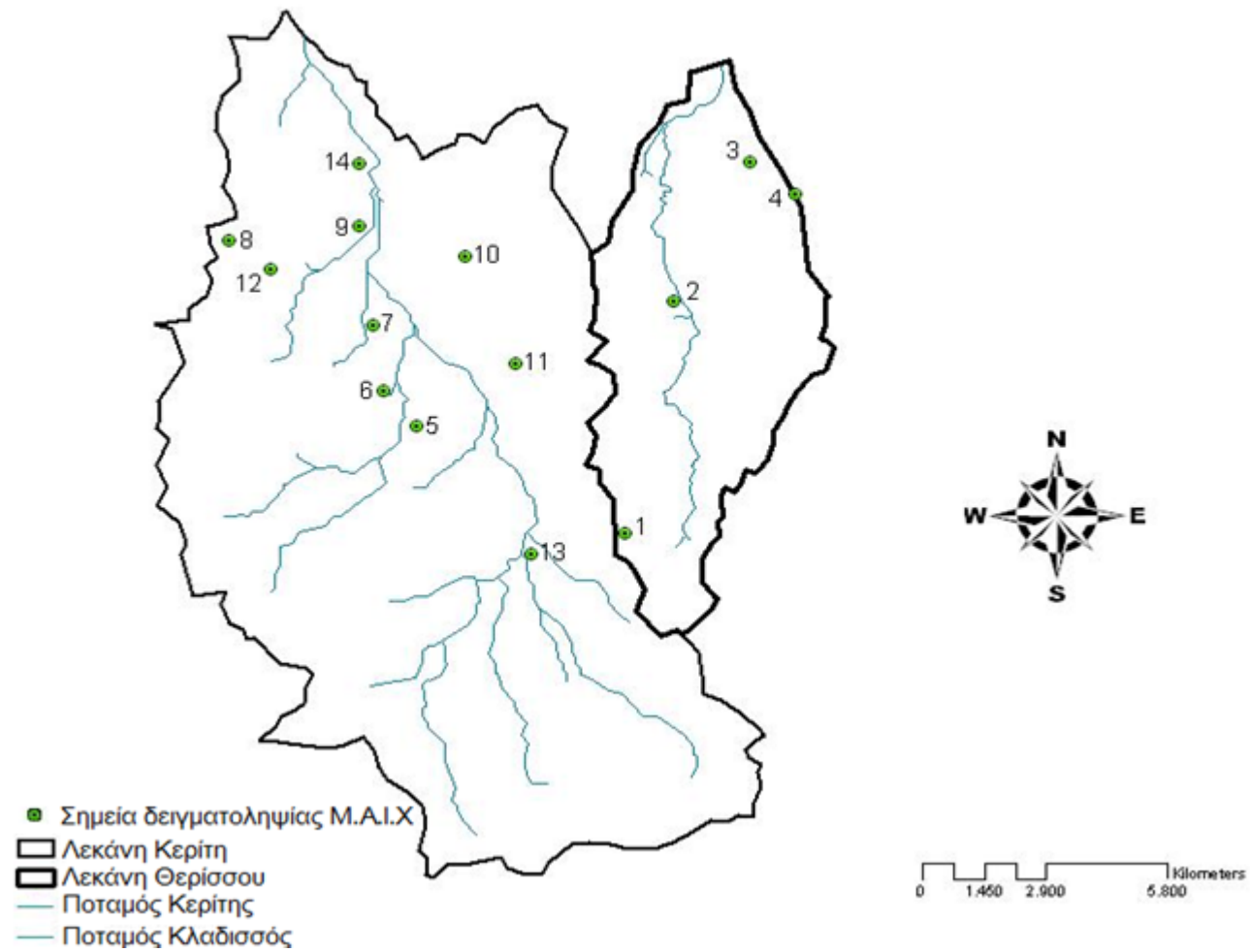


Εικόνα 5.3 : Πηγάδια λεκανών Κερίτη-Θερίσσου και μετρήσεις έτους 1999.



Εικόνα 5.4 : Σημεία δειγματοληψίας διαίτας 2004-2006

ΣΗΜΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ Μ.Α.Ι.Χ



Εικόνα 5.5 : Σημεία δειγματοληψίας μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ (2007).

5.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων δειγματοληψιών

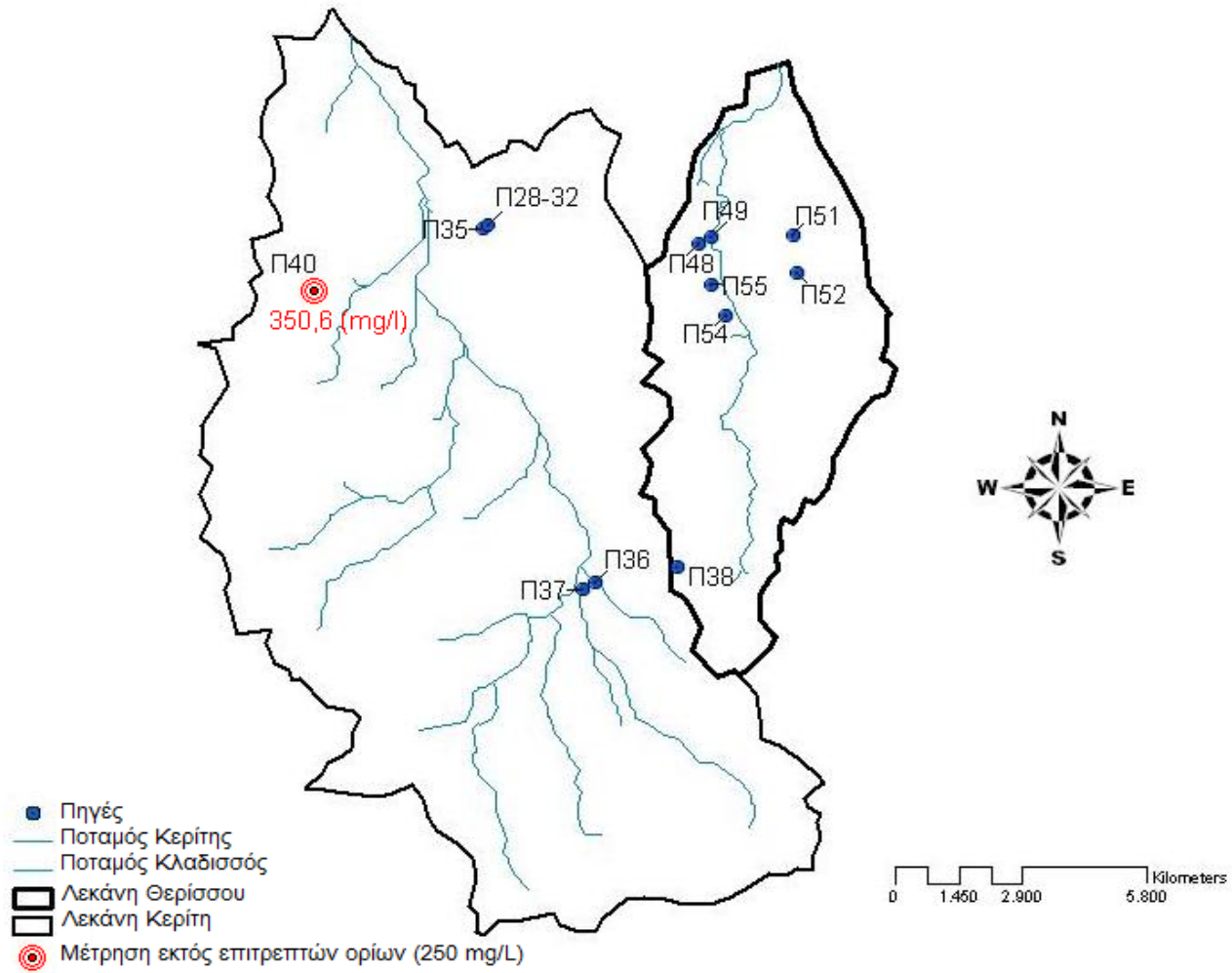
5.3.1 Αποτελέσματα μετρήσεων έτους 1999

Οι μετρήσεις αυτές έγιναν επιλεκτικά σε πηγές, πηγάδια και γεωτρήσεις οι θέσεις των οποίων παρουσιάστηκαν παραπάνω.(Εικόνα 5.1,5.2,5.3). Οι μετρήσεις αυτές είχαν σαν στόχο τον εντοπισμό και μέτρηση 6 χημικών στοιχείων και ενώσεων:

- Χλώριο (Cl)
- Θειικά (SO₄)
- Νάτριο (Na)
- Μαγνήσιο (Mg)
- Ανθρακικά (HCO₃)
- Ασβέστιο (Ca)

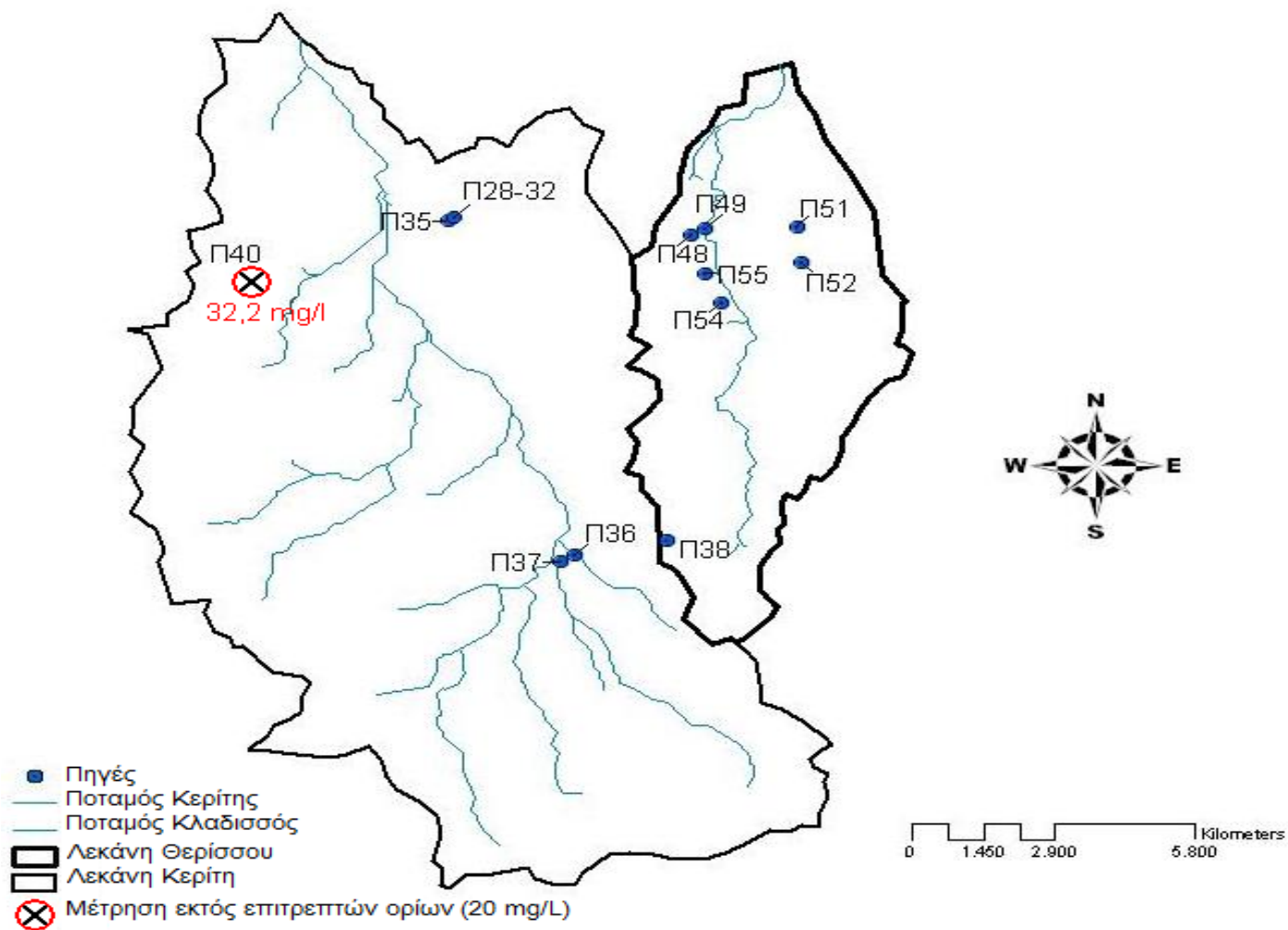
Τα όρια για πόσιμο νερό κατά την Π.Ο.Υ (Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας) είναι αντίστοιχα 250 mg/L για το χλώριο, 250 mg/L για τα θειικά, 250 mg/L για τα ανθρακικά, 20 mg/L για το νάτριο και 30 mg/L για το μαγνήσιο[1]. Το ασβέστιο δεν παρουσιάζει σαφές όριο. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται ανά κατηγορία σημείου (πηγές / πηγάδια / γεωτρήσεις). Από το σύνολο των πηγών έγιναν μετρήσεις στις: Π35, Π40, Π28-32, Π54, Π37.

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΗΓΩΝ ΣΕ ΘΕΙΪΚΑ



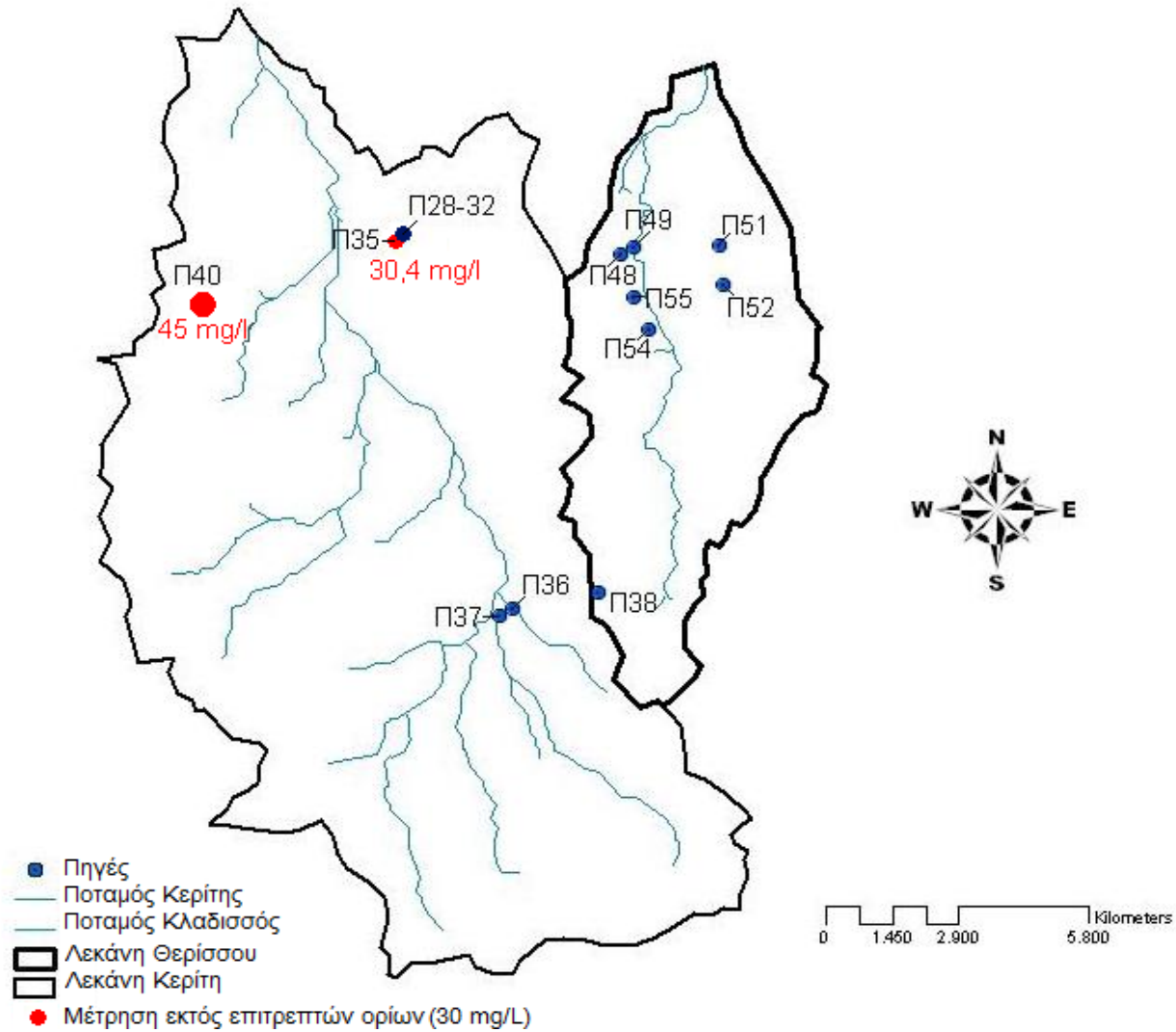
Εικόνα 5.6: Περιεκτικότητα πηγών σε θειικά (μετρήσεις 1999).

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΗΓΩΝ ΣΕ ΝΑΤΡΙΟ (Na)



Εικόνα 5.7: Περιεκτικότητα πηγών σε νάτριο (μετρήσεις 1999).

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΗΓΩΝ ΣΕ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)



Εικόνα 5.8: Περιεκτικότητα πηγών σε μαγνήσιο (μετρήσεις 1999).

Στην εικόνα 5.6 βλέπουμε ότι στην πηγή Π40 έχουμε μέτρηση θειικών στα 350,6 mg/L αρκετά πάνω από το όριο των 250 mg/L που ορίζει η Π.Ο.Υ. Τα θειικά αποτελούν συστατικό πολλών ορυκτών και υπάρχουν σε μεγάλες ποσότητες τόσο σε επιφανειακά όσο και σε υπόγεια νερά. Πέρα από τη φυσική τους ύπαρξη στα νερά, η αυξημένη ποσότητα τους ίσως να οφείλεται στην παρουσία τους σε λιπάσματα και εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην ευρύτερη γεωργική περιοχή.

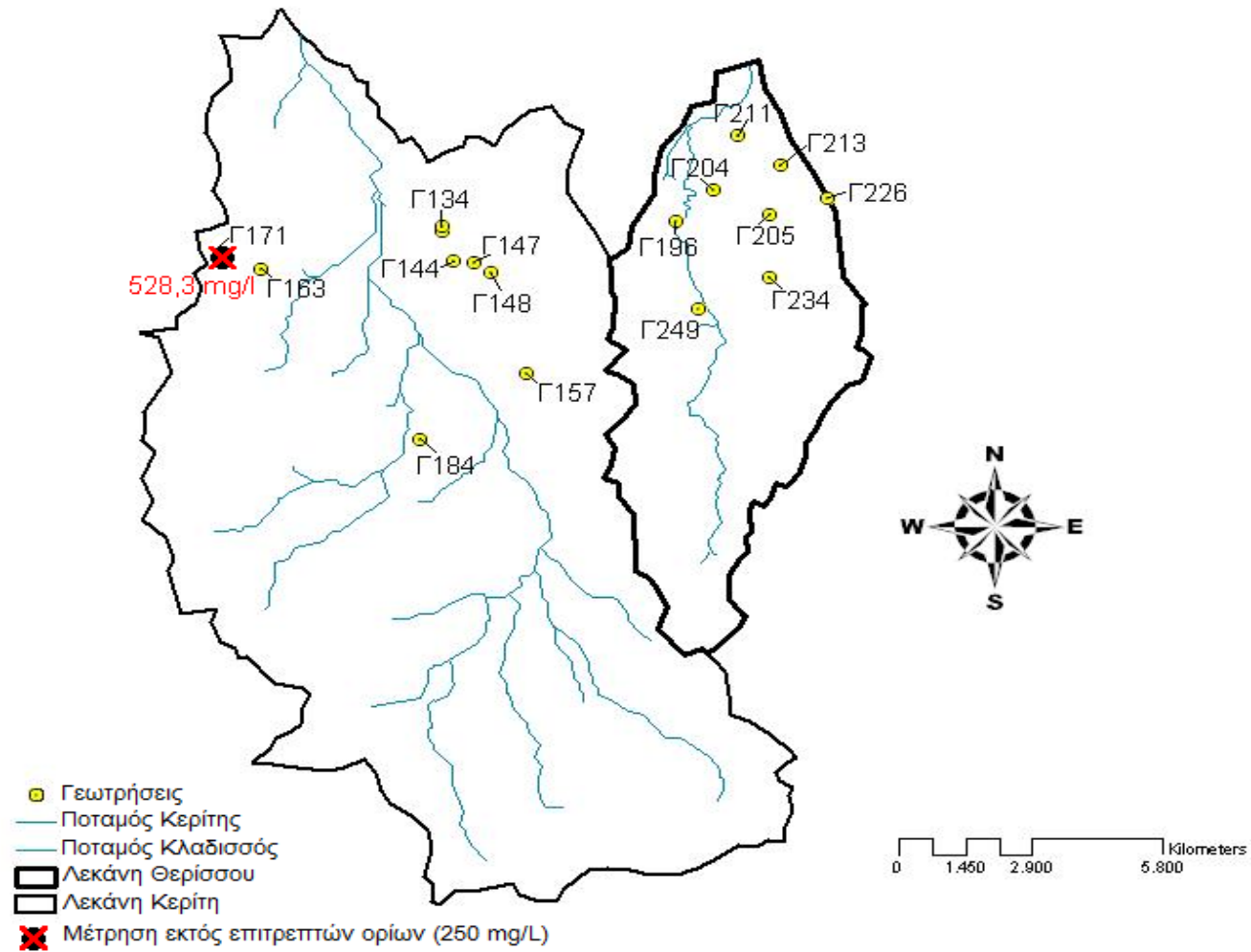
Στην Εικόνα 5.7 στην ίδια πηγή το νάτριο ξεπερνά το όριο των 20 mg/L για το πόσιμο νερό. Είναι φυσικό συστατικό των νερών και η περιεκτικότητά του σε αυτό κυμαίνεται από 1-500 mg/L.

Στην Εικόνα 5.8 στις πηγές Π40 και Π35 παρατηρούμε μια αύξηση στην ποσότητα του μαγνησίου. Το μαγνήσιο είναι ένα στοιχείο που βρίσκεται σε αφθονία στη φύση (όγδοο σε σειρά) και είναι από τα συνηθισμένα συστατικά των φυσικών νερών ακόμα και σε περιεκτικότητες άνω του ορίου για το πόσιμο νερό.

Και τα τρία (3) παραπάνω αποτελούν φυσικά συστατικά του νερού, οπότε η παρουσία τους, ακόμα και σε υψηλές ποσότητες δεν αποτελεί λόγο ανησυχίας. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων συνεχίζεται με τις μετρήσεις των γεωτρήσεων της περιοχής.

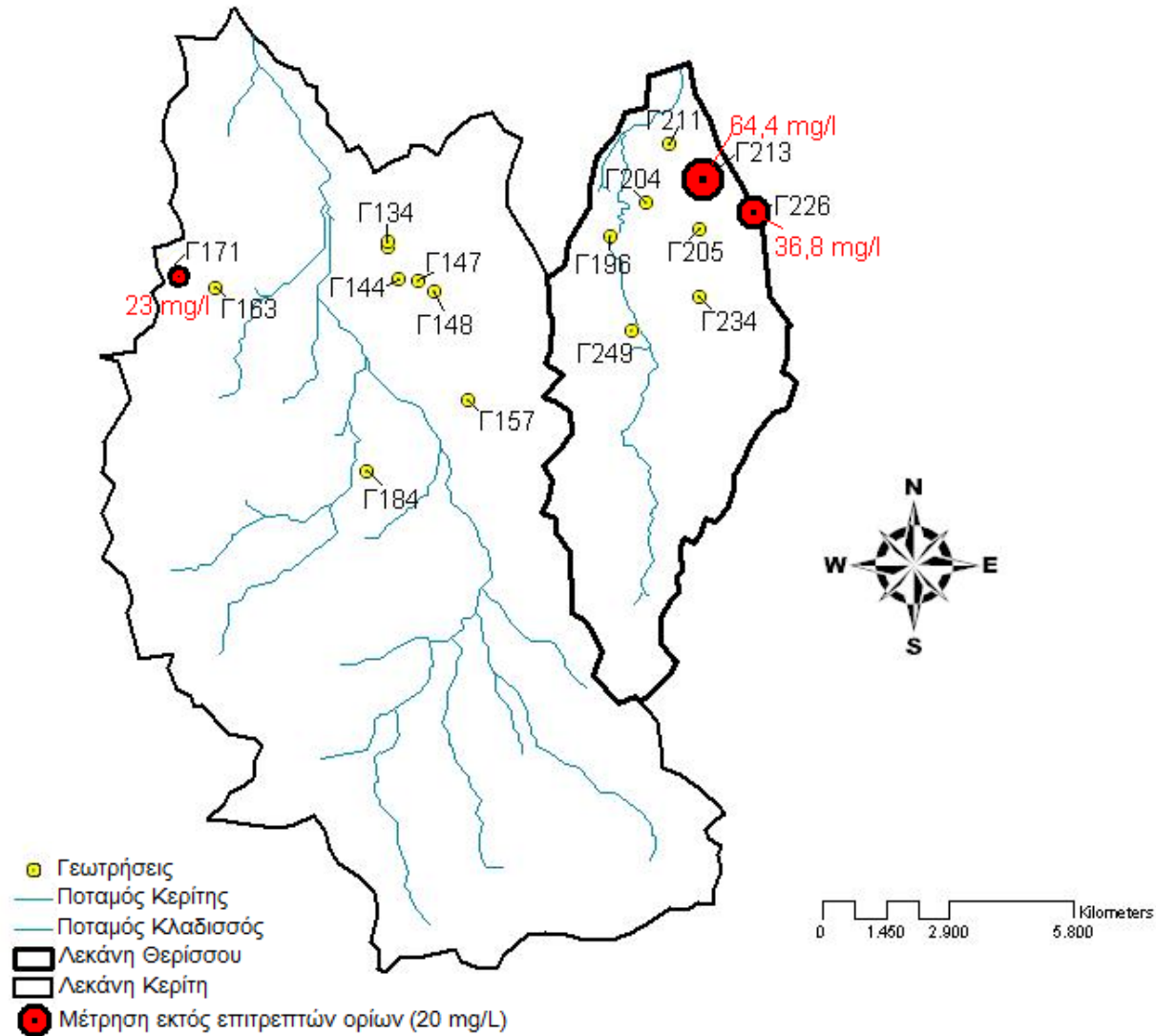
Πάρθηκαν μετρήσεις στις γεωτρήσεις Γ213, Γ171, Γ157, Γ134, Γ184, Γ226.

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΘΕΙΪΚΑ



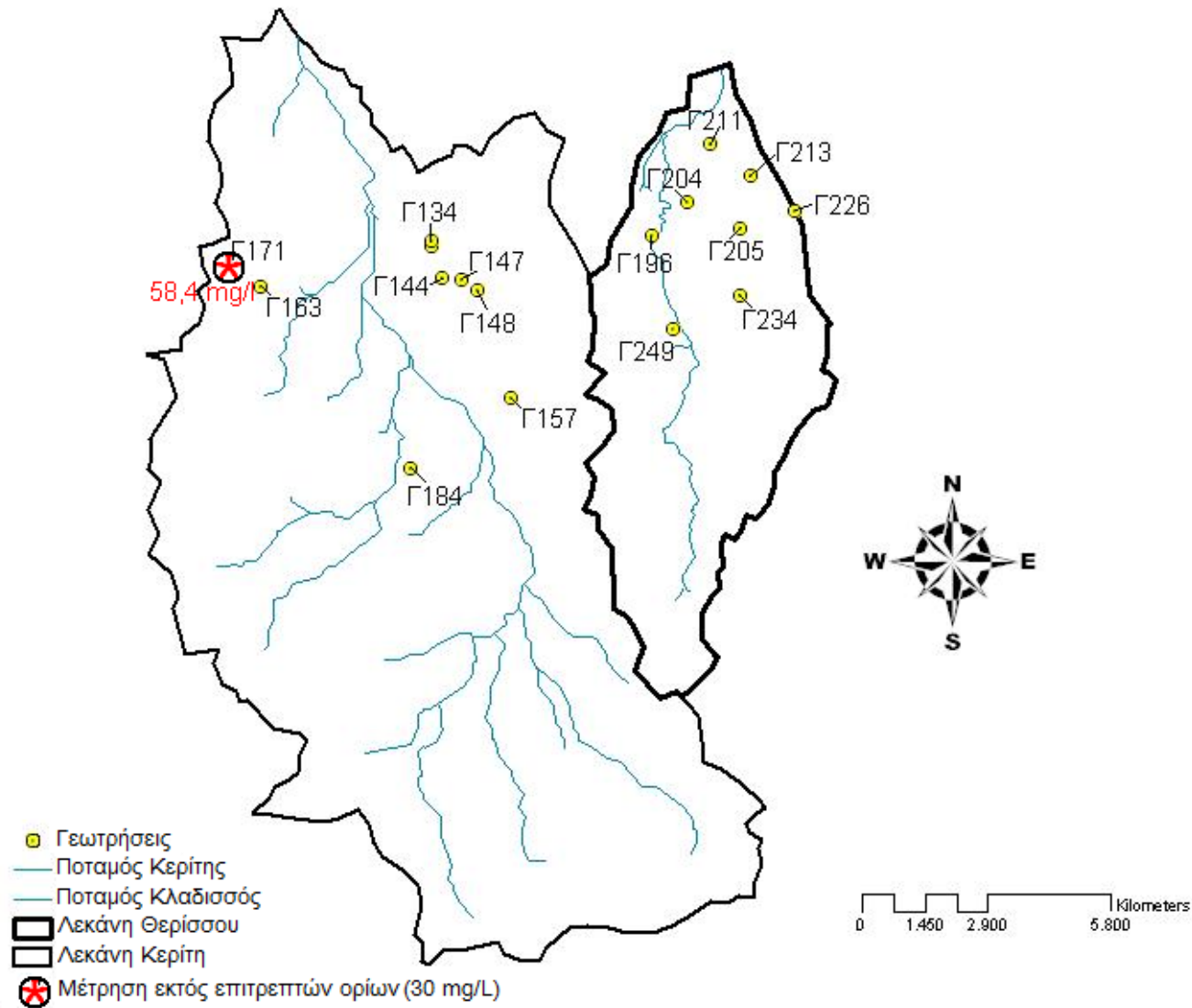
Εικόνα 5.9: Περιεκτικότητα γεωτρήσεων σε θειικά (μετρήσεις 1999).

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΝΑΤΡΙΟ (Na)



Εικόνα 5.10: Περιεκτικότητα γεωτρήσεων σε νάτριο (μετρήσεις 1999).

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)



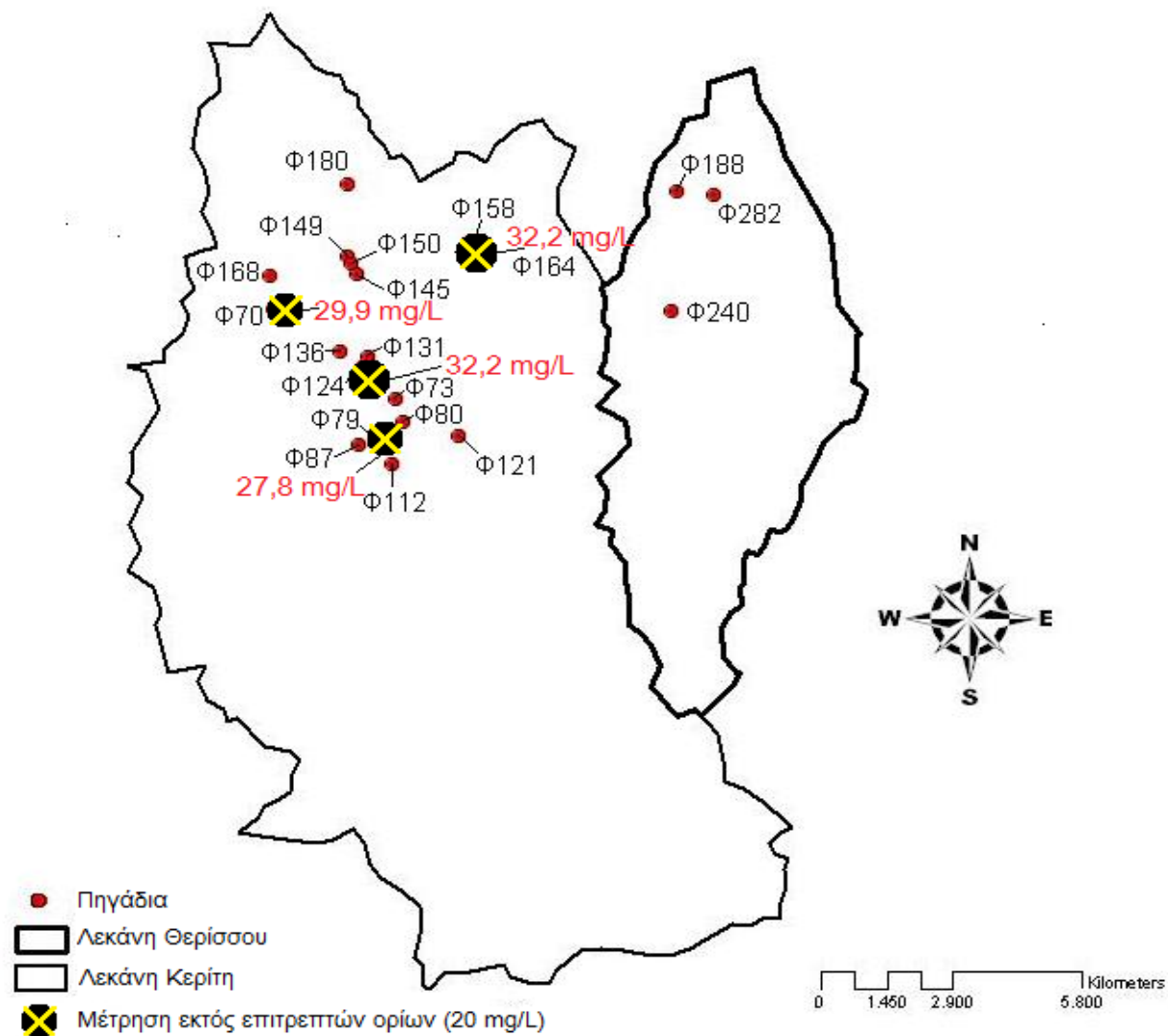
Εικόνα 5.11: Περιεκτικότητα γεωτρήσεων σε μαγνήσιο (μετρήσεις 1999)

Παρατηρούμε ότι και στις γεωτρήσεις έχουμε υπέρβαση των ορίων στις ίδιες ουσίες. Στο βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης Κερίτη και πάλι συναντάμε υψηλή περιεκτικότητα σε θειικά όπως και στο νάτριο και το μαγνήσιο.

Υψηλότερες μετρήσεις σε νάτριο συναντάμε επίσης στο βορειοανατολικό τμήμα της λεκάνης Θερίσσου στην περιοχή των Μουρνιών, όπου πιθανώς οφείλεται στην έντονη γεωργική δραστηριότητα που παρουσιάζει η περιοχή.

Το ίδιο ισχύει και για τα πηγάδια της περιοχής στα οποία πάρθηκαν μετρήσεις, όπου και εκεί υπήρξε υπέρβαση των ορίων μόνο στο νάτριο (Εικόνα 5.12) για τους ίδιους λόγους.

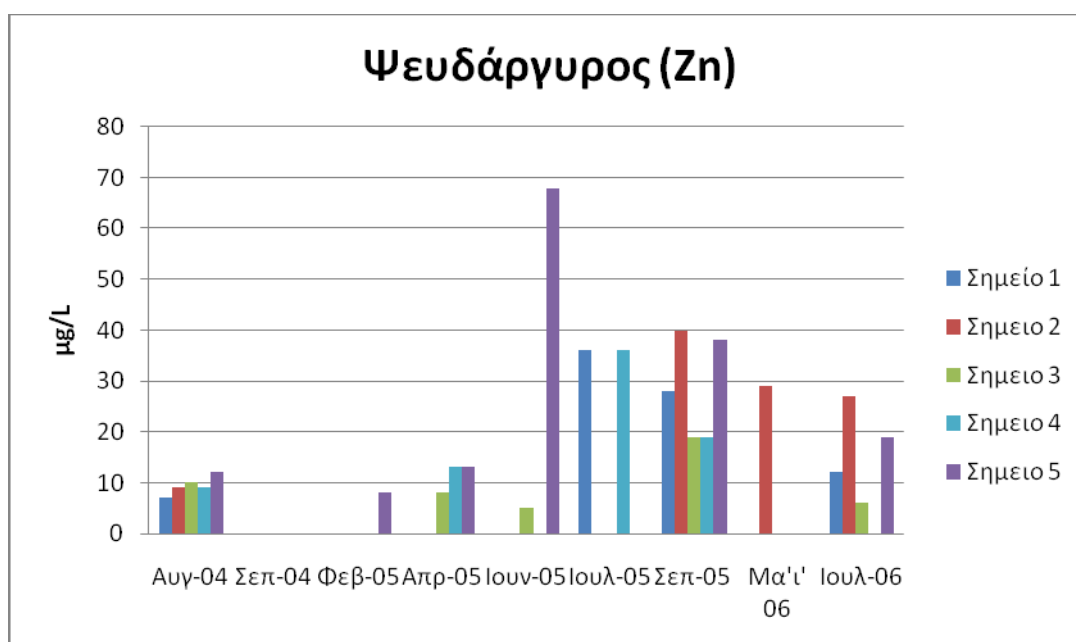
ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΗΓΑΔΙΩΝ ΣΕ ΝΑΤΡΙΟ



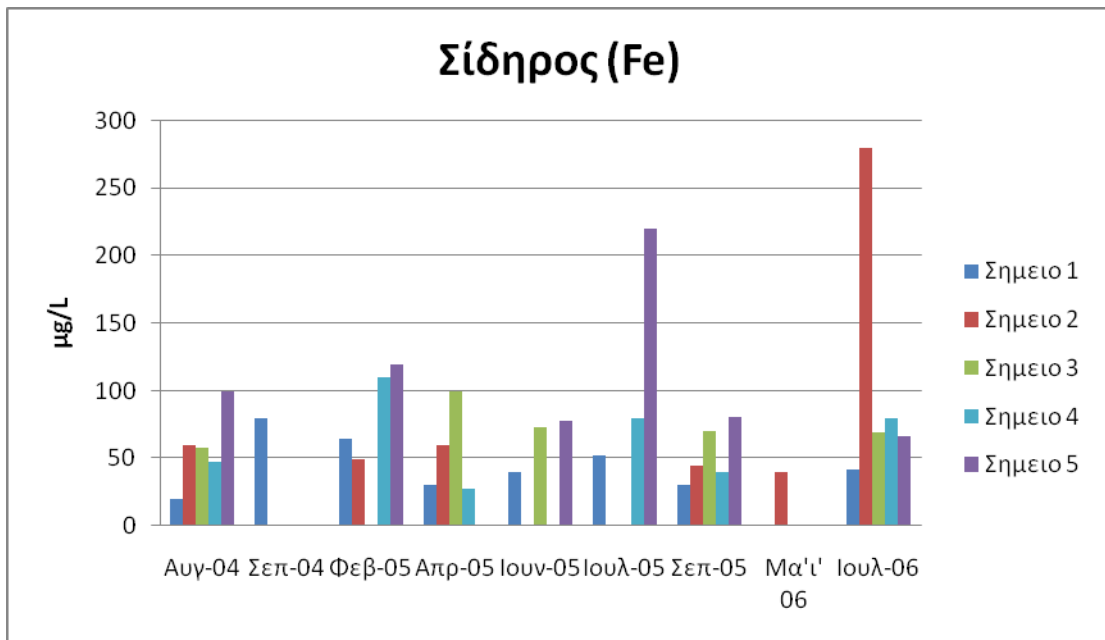
Εικόνα 5.12: Περιεκτικότητα πηγαδιών σε νάτριο (μετρήσεις 99').

5.3.2 Αποτελέσματα μετρήσεων 2004-2006

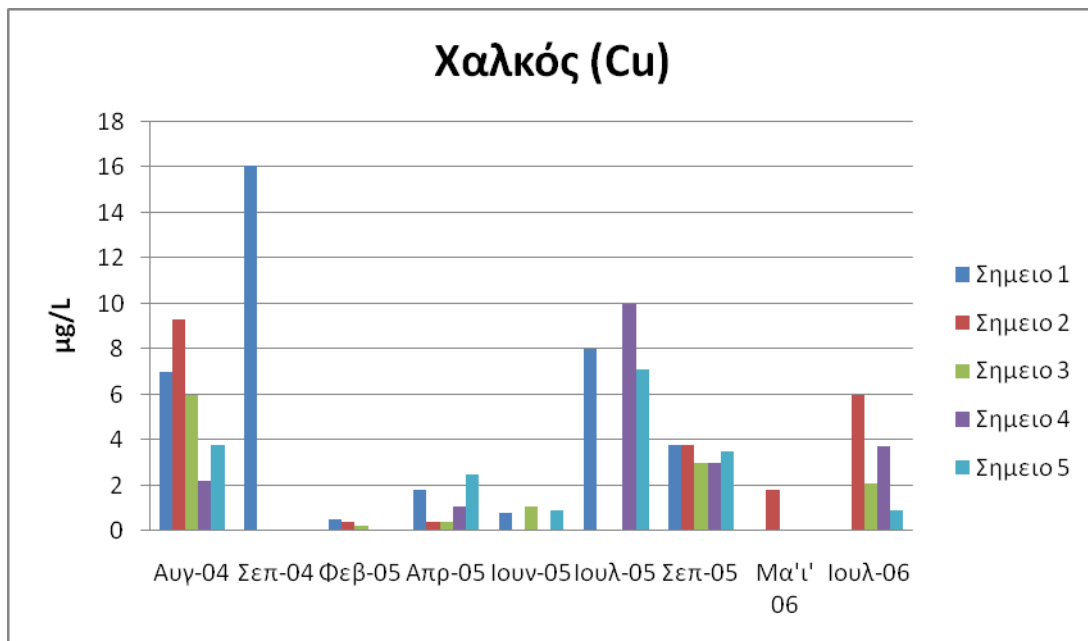
Οι μετρήσεις που έγιναν τη διετία 2004-2006 εστίασαν στην ανίχνευση και μέτρηση μετάλλων στο νερό. Πιο συγκεκριμένα στον ψευδάργυρο (Zn), το σίδηρο (Fe), στο χαλκό (Cu) και στο χρώμιο (Cr). Τα όρια που έχει ορίσει η Π.Ο.Υ για πόσιμο νερό είναι 3 mg/L για τον ψευδάργυρο, 0,3 mg/L για το σίδηρο, 2 mg/L για το χαλκό και τα 50mg/L για το χρώμιο. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων με εποχιακή μεταβολή, παρουσιάζονται στα παρακάτω διαγράμματα:



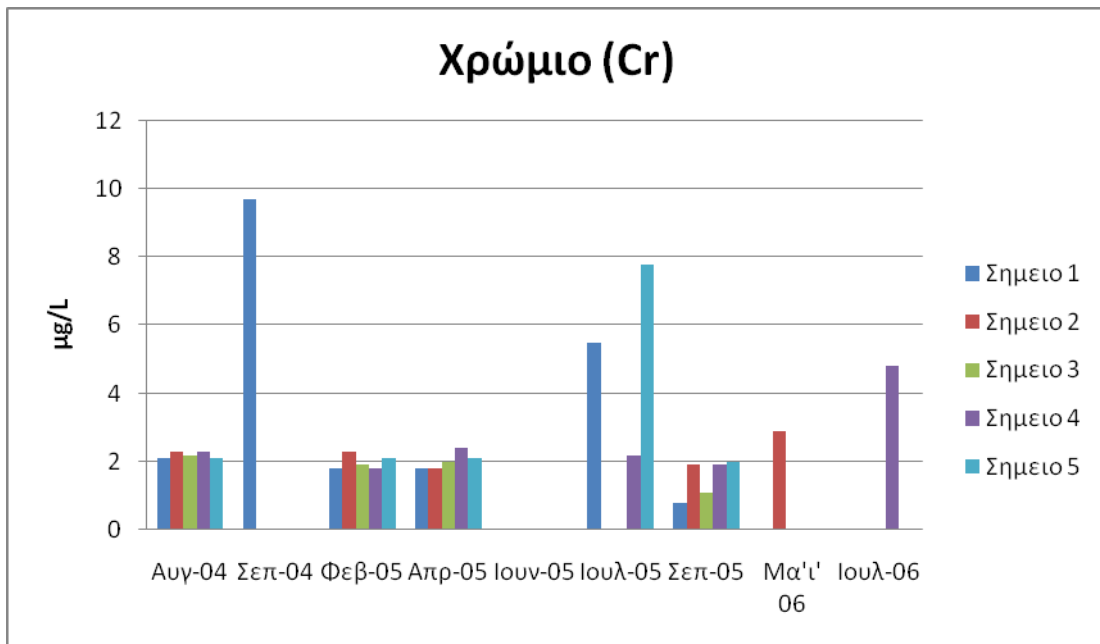
Διάγραμμα 5.1: Εποχιακή μεταβολή ψευδαργύρου στα σημεία δειγματοληψίας.



Διάγραμμα 5.2: Εποχιακή μεταβολή σιδήρου στα σημεία δειγματοληψίας.



Διάγραμμα 5.3: Εποχιακή μεταβολή χαλκού στα σημεία δειγματοληψίας.



Διάγραμμα 5.4: Εποχιακή μεταβολή χρωμίου στα σημεία δειγματοληψίας.

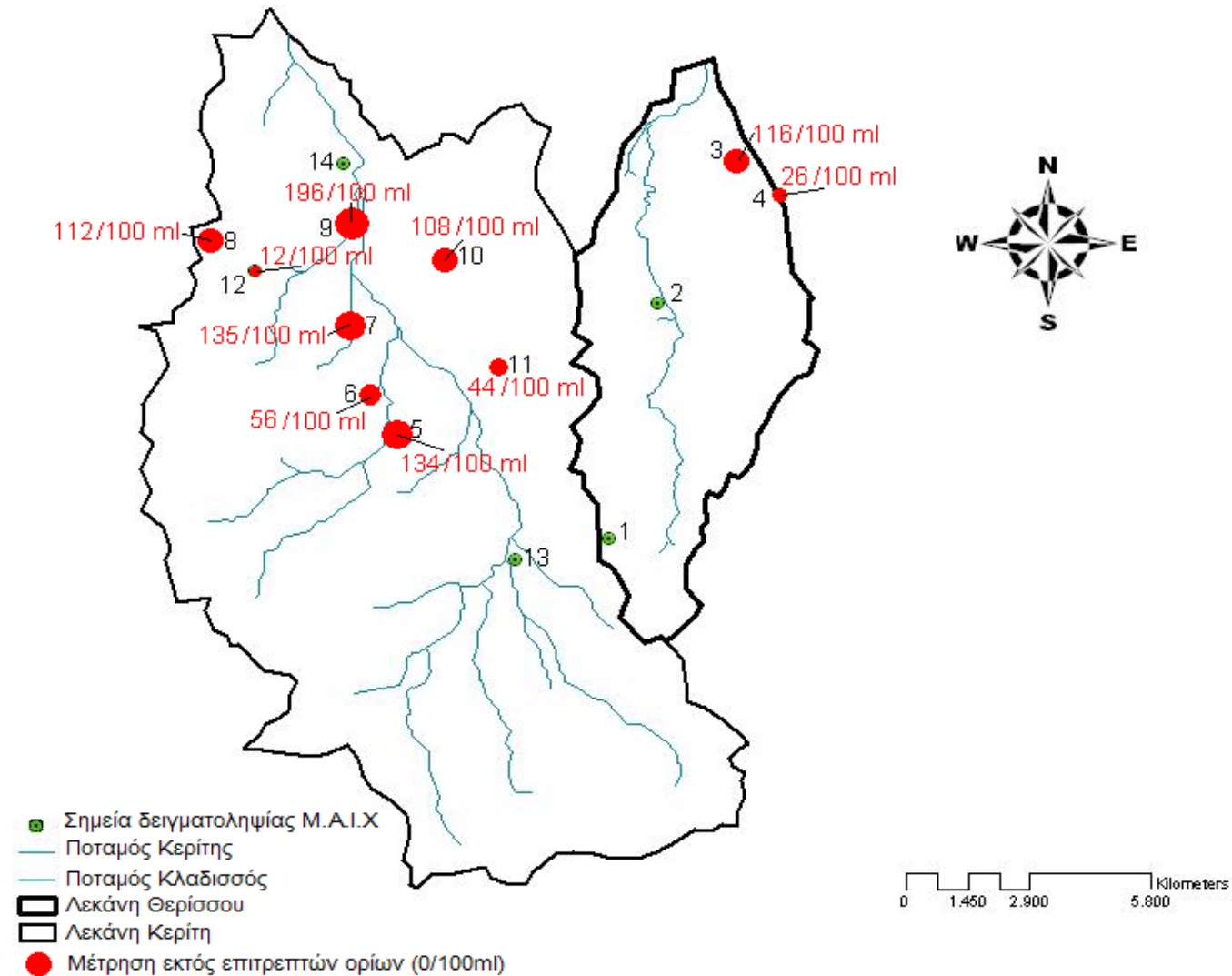
Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τα μέταλλα Zn, Cu, Cr και Fe στα δείγματα νερού από την λεκάνη του Κερίτη βρίσκονται σε συγκεντρώσεις μικρότερες από το όριο της νομοθεσίας για το πόσιμο νερό(Π.Ο.Υ). Στα διαγράμματα φαίνονται οι μεταβολές της συγκέντρωσης των μετάλλων Fe, Zn, Cu και Cr στα πέντε σημεία σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Ο Fe σε κανένα σημείο δεν έδειξε υψηλότερες τιμές από το επιτρεπόμενο όριο (0,3 mg/L). Το ίδιο ισχύει και τον ψευδάργυρο. Ο χαλκός και το χρώμιο έδειξαν υψηλότερες τιμές στο σημείο 1 αλλά και εντός επιτρεπτών ορίων. Τα μέταλλα αυτά παρουσίασαν το ίδιο προφίλ μεταβολής ανά δειγματοληψία. Για τον Cu οι αυξημένες τιμές πιθανώς οφείλονται στα χρήση αγροχημικών στο σημείο 1, καθώς έχουμε έντονη αγροτική δραστηριότητα.

5.3.3 Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ (2007)

Οι μετρήσεις αυτές έλαβαν χώρα σε 3 χρονικές στιγμές του 2007. Την άνοιξη ελήφθησαν μετρήσεις και στα 14 σημεία που παρουσιάστηκαν στην εικόνα 5.5, τον Αύγουστο στα 7 πρώτα σημεία και τον Οκτώβρη στα υπόλοιπα 6. Οι μετρήσεις αυτές πέρα από το πλήθος των χημικών στοιχείων που ανίχνευσαν (Νιτρικά, θειικά, χλώριο, φώσφορος κα) συμπεριέλαβαν και βιολογικούς δείκτες ρύπανσης όπως κοπρανώδη κολδία και BOD και COD.

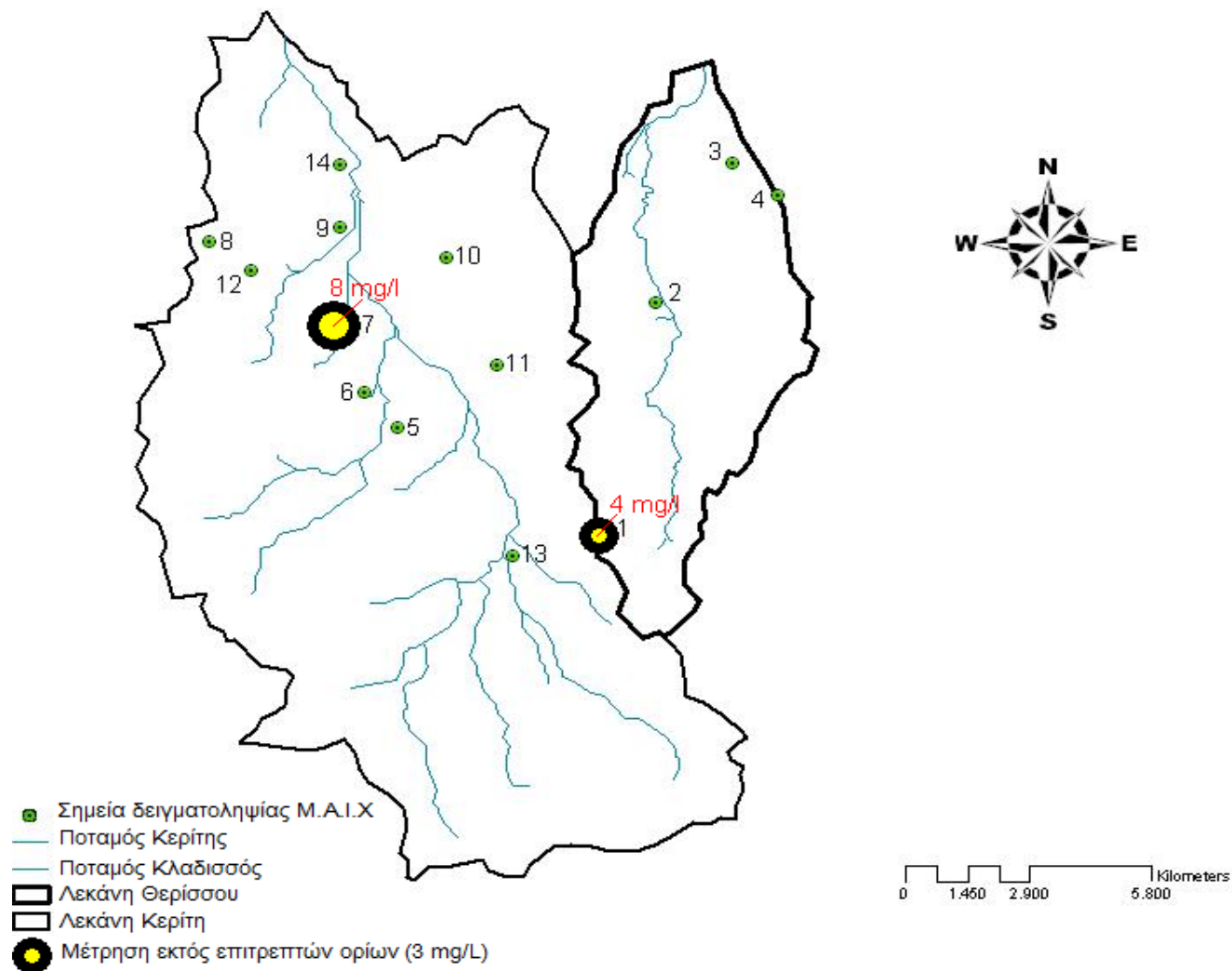
Τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν ανά χρονική σειρά και μόνο αυτά που ήταν εκτός επιτρεπτών ορίων. Το σύνολο των αποτελεσμάτων γι αυτές τις μετρήσεις παρατίθενται στο παράρτημα.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Μ.Α.Ι.Χ ΓΙΑ ΚΟΠΡΑΝΩΔΗ ΚΟΛ/ΔΙΑ-ΑΝΟΙΞΗ 07'



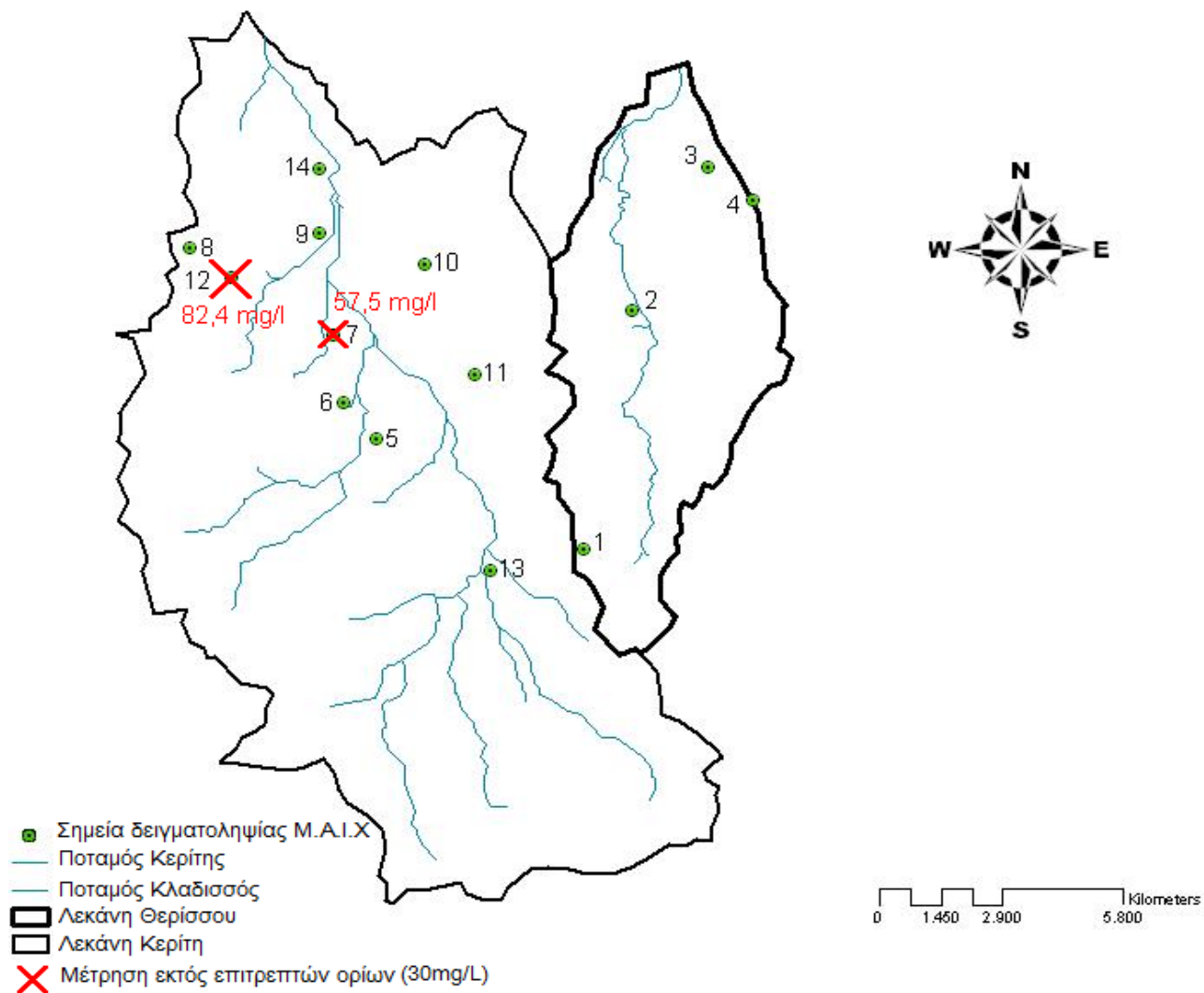
Εικόνα 5.13: Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για κοπρανώδη κολ/δια-Άνοιξη 2007.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Μ.Α.Ι.Χ ΓΙΑ ΒΟD-ΑΝΟΙΞΗ 07'



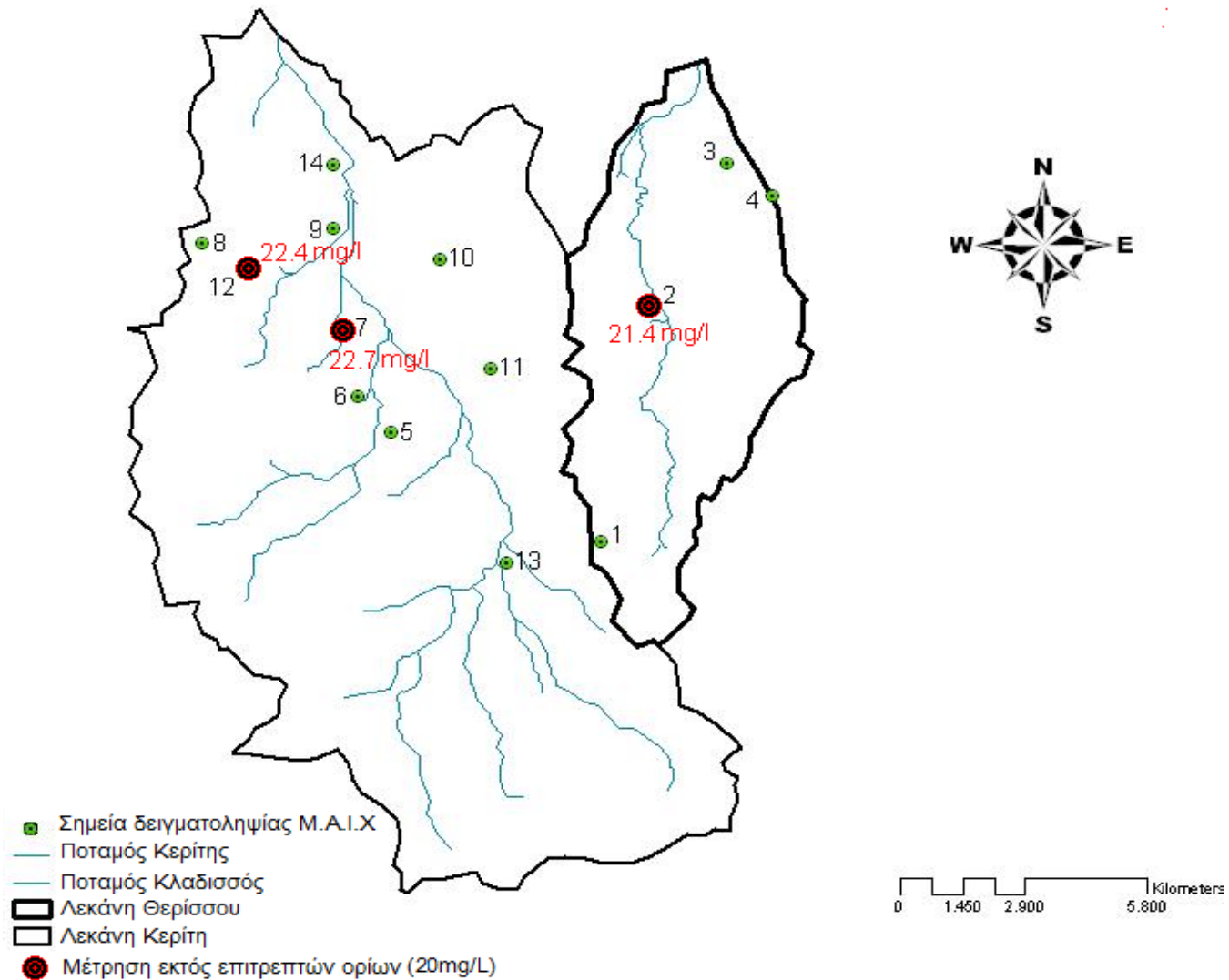
Εικόνα 5.14 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για ΒΟD-Ανοιξη 2007.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Μ.Α.Ι.Χ ΓΙΑ ΜΑΓΝΗΣΙΟ-ΑΝΟΙΞΗ 07'



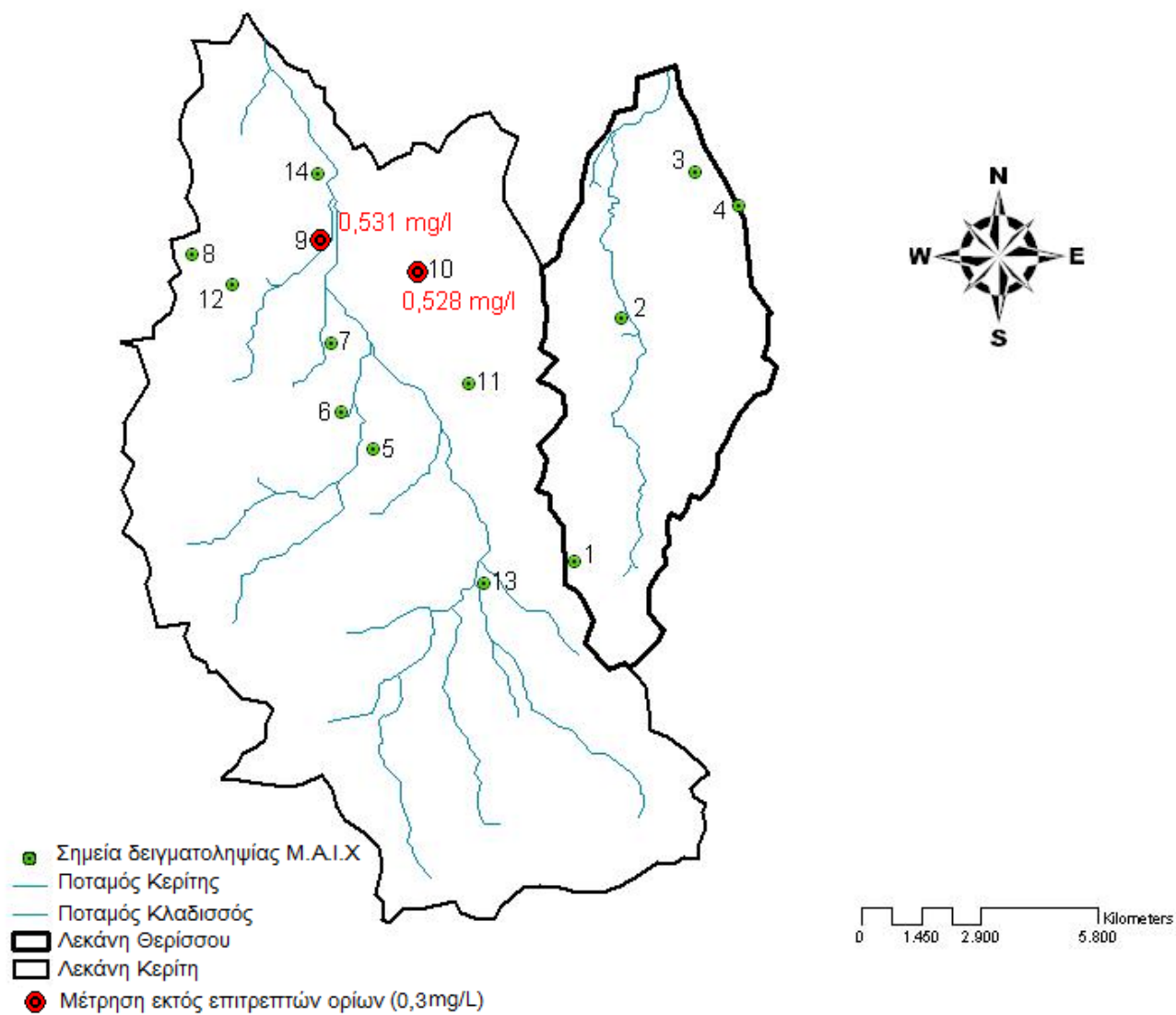
Εικόνα 5.15 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για Μαγνήσιο-Ανοιξη 07'.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Μ.Α.Ι.Χ ΓΙΑ ΝΑΤΡΙΟ-ΑΝΟΙΞΗ 07'



Εικόνα 5.16 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για Νάτριο-Άνοιξη 07'.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Μ.Α.Ι.Χ ΓΙΑ ΣΙΔΗΡΟ-ΑΝΟΙΞΗ 07'



Εικόνα 5.17 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για Σίδηρο-Άνοιξη 07'.

Στην Εικόνα 5.13 βλέπουμε σε όλα τα σημεία δειγματοληψίας εκτός των σημείων 1,2,13,14 ότι έχουμε αυξημένες ποσότητες κοπρανών κολοβακτηριδίων, γεγονός που υποδεικνύει μόλυνση κοπρανώδους προέλευσης. Τα κολοβακτηριοειδή έχουν προέλευση τον εντερικό σωλήνα ανθρώπων και θερμόαιμων ζώων και είναι υπαρκτός ο κίνδυνος να υπάρχουν και παθογόνοι μικροοργανισμοί με τις όποιες συνέπειες. Η *Escherichia coli* (Κολοβακτηρίδιο) συνιστά ένα τυπικό μέλος της ομάδας αυτής των μικροοργανισμών και κατά συνέπεια η παρουσία έστω και ενός μικροβιακού κυττάρου σε 100 ml χλωριωμένου νερού είναι ενδεικτική μόλυνσης ή κακής απολύμανσης του. Παρατηρούμε ότι έχουμε αυξημένες ποσότητες τόσο στα επιφανειακά όσο και στα υπόγεια. Στα επιφανειακά ίσως να οφείλονται σε απορρίψεις βοθρολυμάτων χωρίς να έχει προηγηθεί επεξεργασία τους, είτε από παραπλήσιες κοινότητες, είτε λόγω της κτηνοτροφίας της ευρύτερης περιοχής. Οι αυξημένες ποσότητες στα υπόγεια ίσως να οφείλονται σε πιθανή επικοινωνία επιφανειακών και υπογείων υδάτων, ή σε πιθανή διήθηση βοθρολυμάτων λόγω αστοχίας ή κακής στεγανοποίησης δεξαμενών που τα περιέχουν.

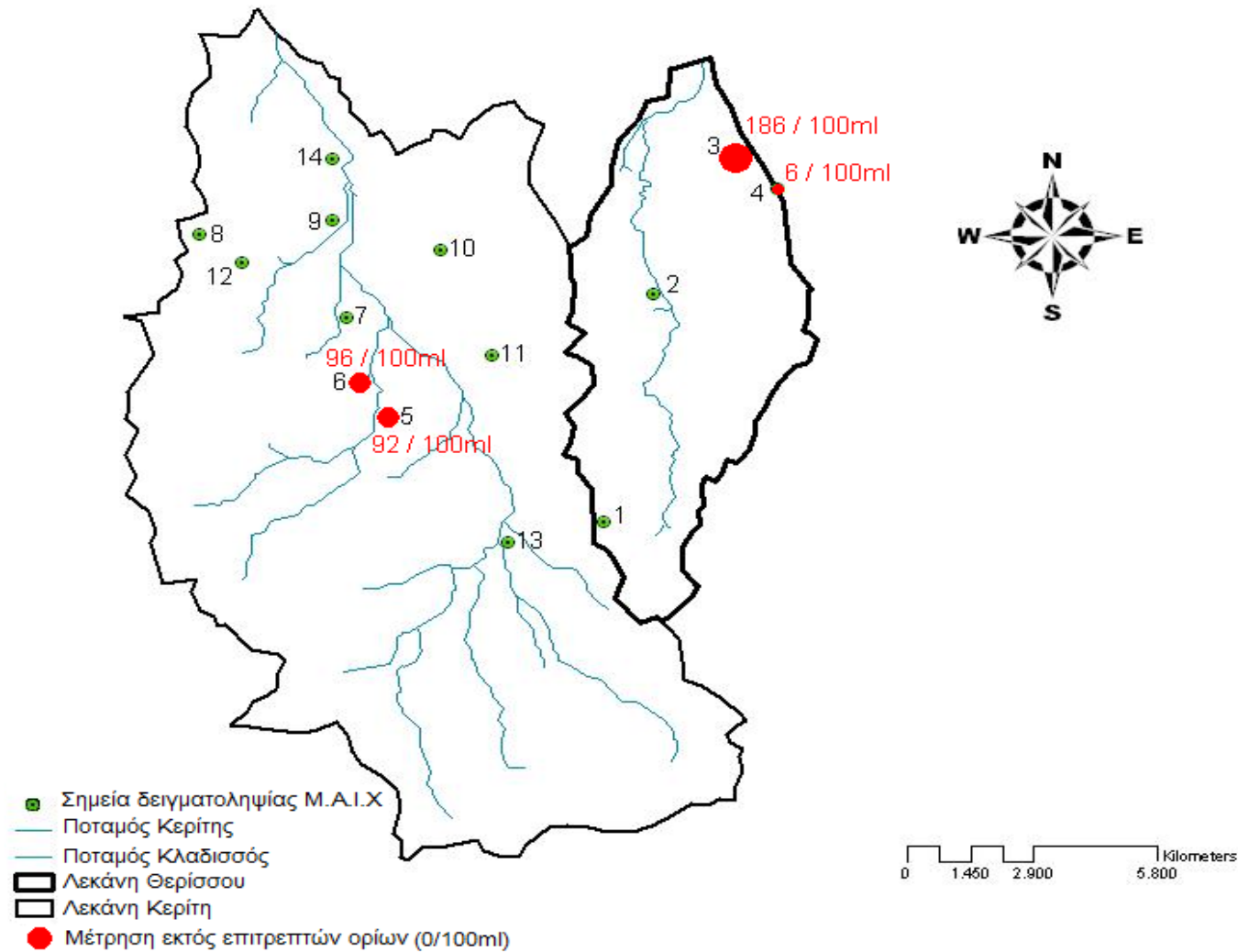
Στην Εικόνα 5.14 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων για το BOD. Το BOD είναι το βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο από τους μικροοργανισμούς, που χρειάζονται οι μικροοργανισμοί για να αποικοδομήσουν οργανικό υλικό. Αποτελεί δείκτη ρύπανσης καθώς αυξημένες ποσότητες BOD υποδηλώνουν και αυξημένες ποσότητες οργανικού φορτίου. Το όριο που έχει ορίσει η ΠΟΥ είναι στα 3 mg/L. Οι μετρήσεις άνω του ορίου αυτού παρατηρούνται στο σημείο 7 και στο σημείο 1. Στο σημείο 7, οι μετρήσεις αυτές ενδέχεται να οφείλονται στα ελαιοτριβεία που δραστηριοποιούνται εκεί, καθώς το BOD είναι βασικό χαρακτηριστικό του κασίγαρου, απόβλητου που δημιουργείται κατά την επεξεργασία για την παραγωγή λαδιού. Η παρουσία BOD ενδέχεται να οφείλεται και σε φυσικούς παράγοντες καθώς ακόμα και οργανική ύλη φυσικής προέλευσης όπως φύλλα ή περιττώματα ζώων που καταλήγουν σε επιφανειακά νερά, συμβάλλουν στην αύξηση του BOD(σημείο 1).

Το νάτριο και το μαγνήσιο δείχνουν να οφείλουν την παρουσία τους σε φυσικούς παράγοντες (Εικόνα 5.15,5.16).

Η παρουσία σιδήρου στα σημεία 9 και 10 ενδέχεται να οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες, ή λόγω της διέλευσης των υπογείων υδάτων από πετρώματα πλούσια σε άλατα σιδήρου.

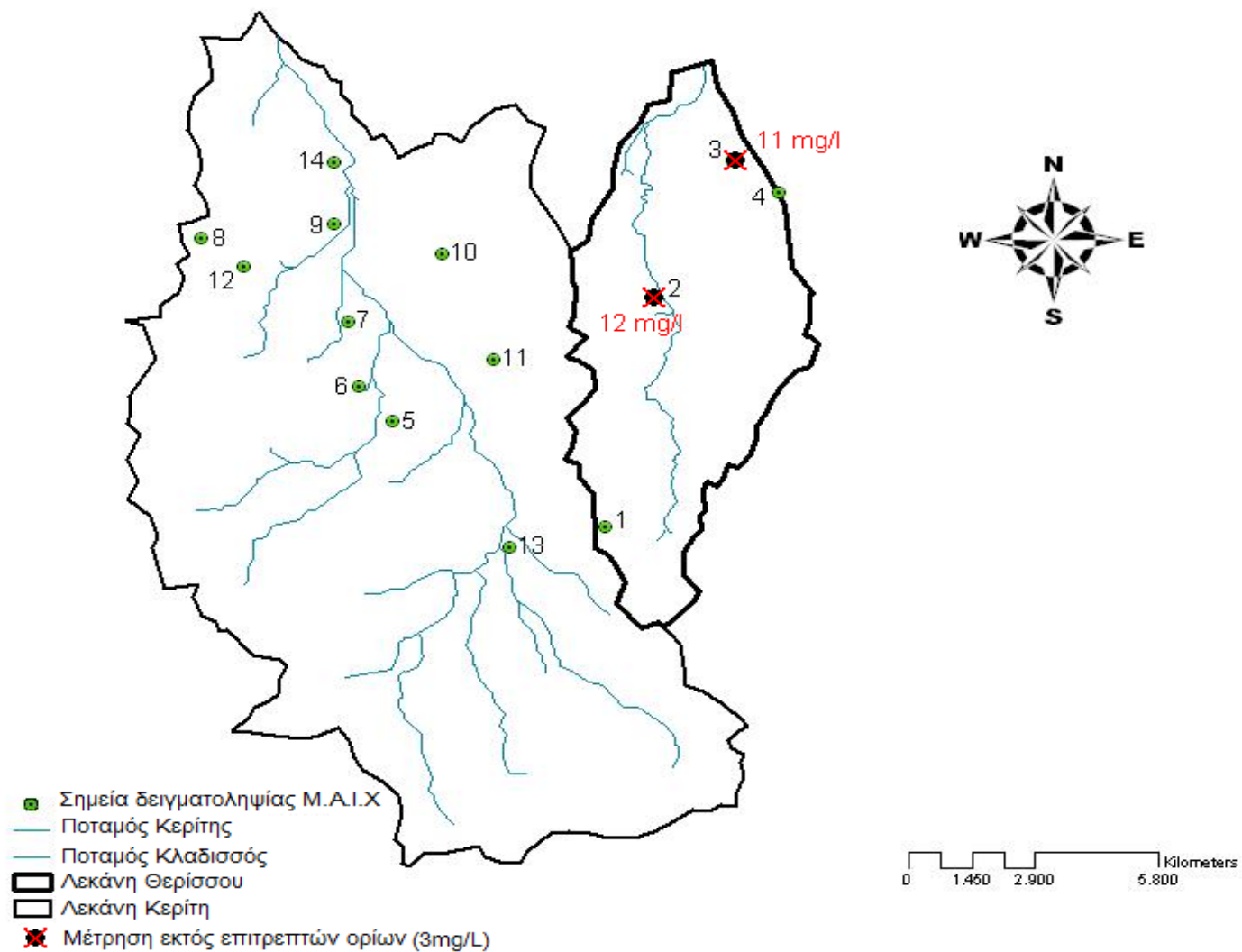
Η παρουσίαση αποτελεσμάτων συνεχίζεται με παράθεση εικόνων για τον Αύγουστο του 2007. Να υπενθυμιστεί ότι κατά τη δειγματοληψία του Αυγούστου ελήφθησαν μετρήσεις για τα σημεία 1-7.

ΚΟΠΡΑΝΩΔΗ ΚΟΛ/ΔΙΑ/100 ml - Μ.Α.Ι.Χ August 07



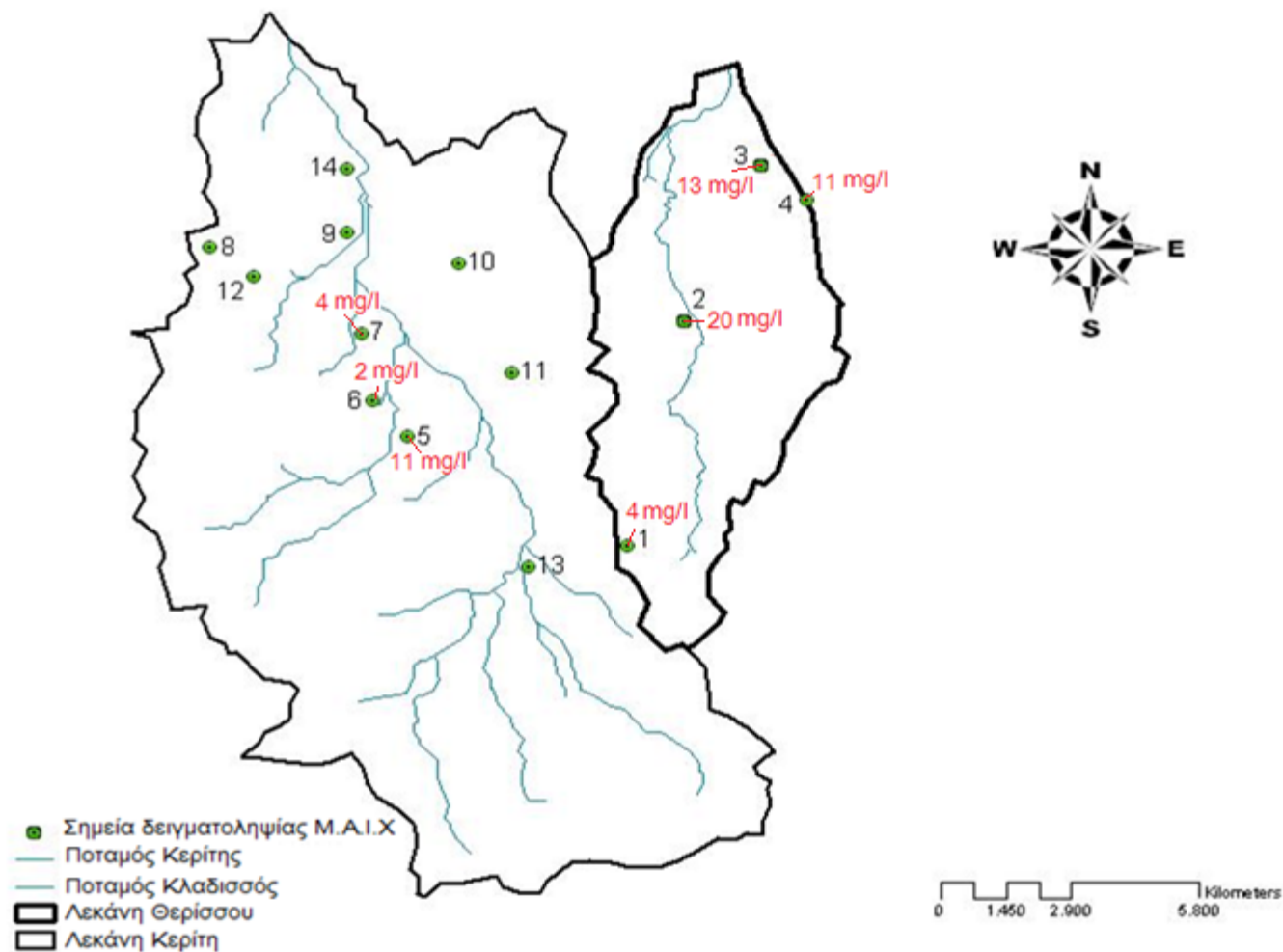
Εικόνα 5.18 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για κοπρανώδη κολ/δια-Αύγουστος 07'.

BOD (mg/l) - M.A.I.X August 07



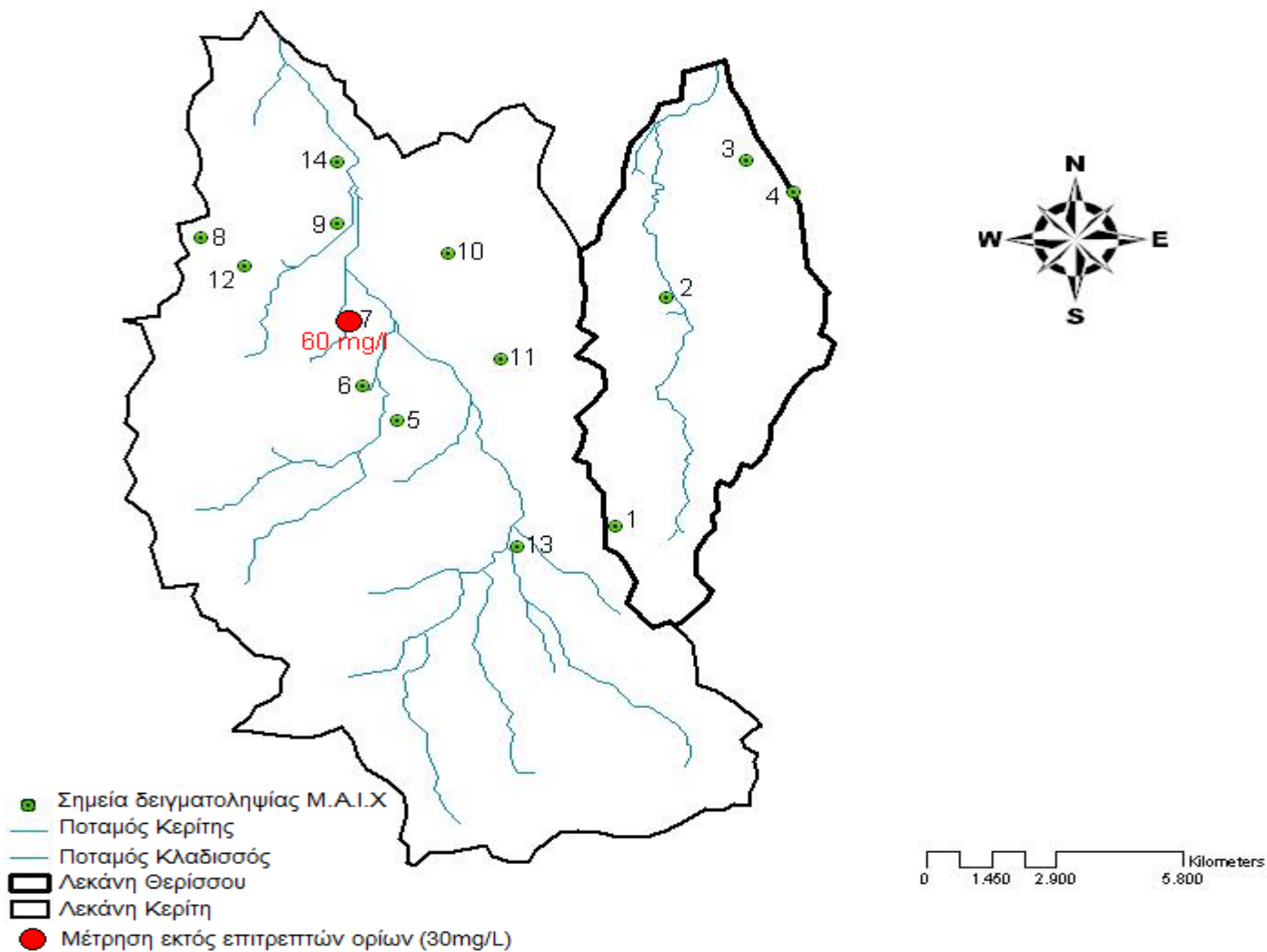
Εικόνα 5.19 : Αποτελέσματα μετρήσεων M.A.I.X για BOD-Αύγουστος 07'.

COD (mg/L) - M.A.I.X August 07



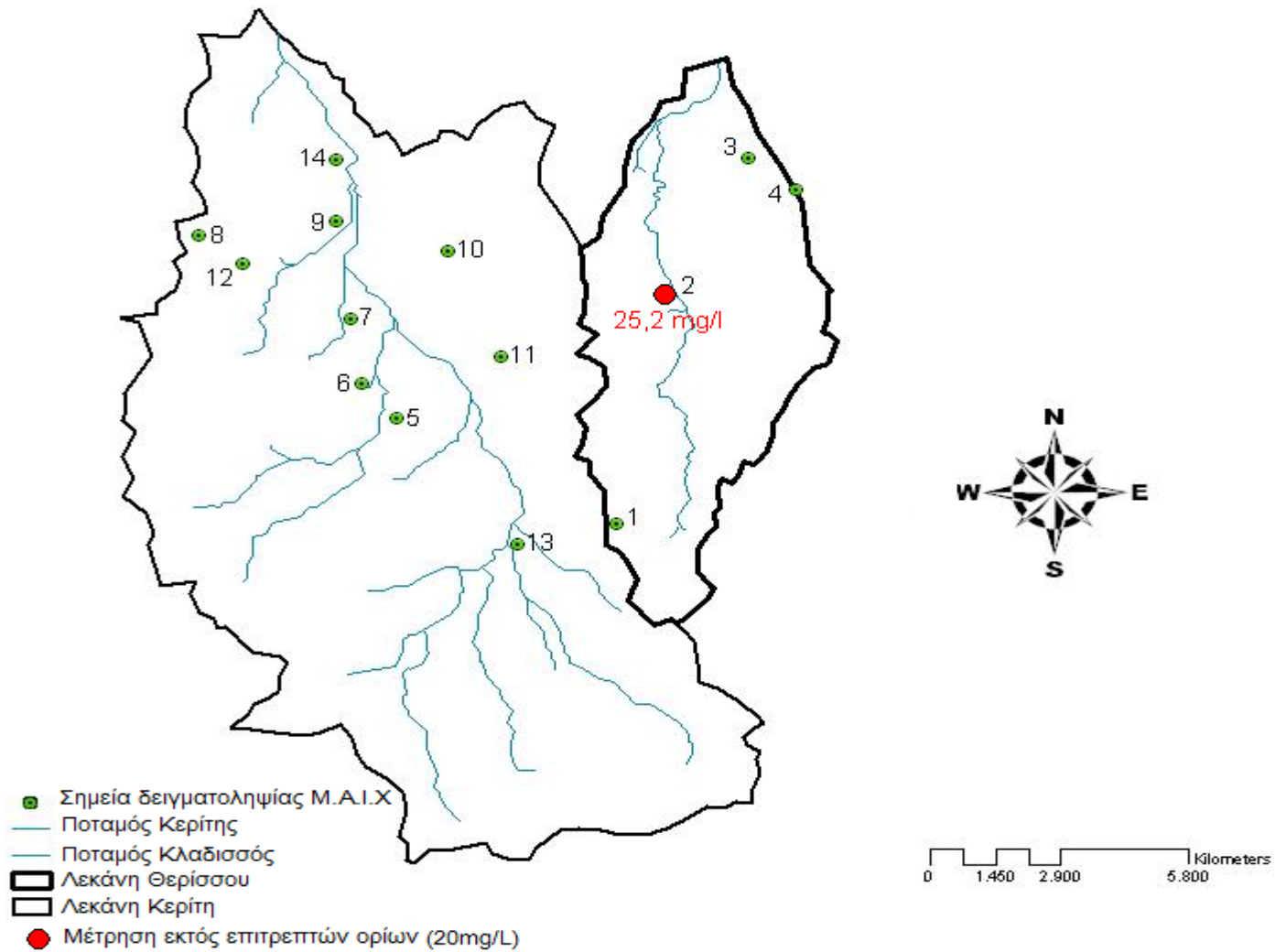
Εικόνα 5.20 : Αποτελέσματα μετρήσεων M.A.I.X για COD-Αύγουστος 07'.

ΜΑΓΝΗΣΙΟ (mg/l) - Μ.Α.Ι.Χ August 07



Εικόνα 5.21 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για μαγνήσιο-Αύγουστος 07'.

NATPIO (mg/l) - M.A.I.X August 07



Εικόνα 5.22 : Αποτελέσματα μετρήσεων M.A.I.X για νάτριο -Αύγουστος 07'.

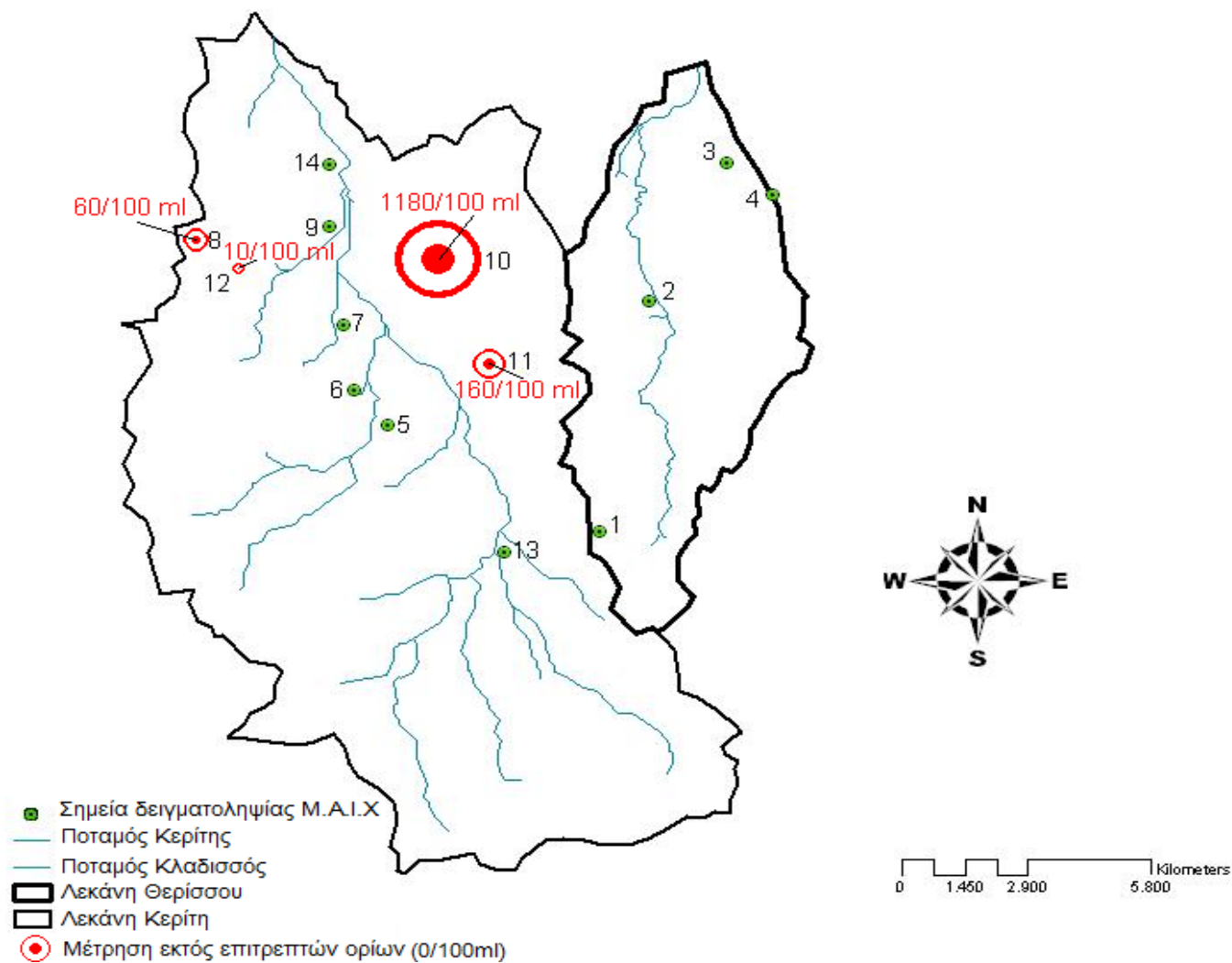
Και στις μετρήσεις του Αυγούστου (Εικόνα 5.18) παρατηρούνται αυξημένες ποσότητες κοπρανωδών κολοβακτηριδίων. Τα κοινά σημεία δειγματοληψίας (1-7) των δύο δειγματοληψιών που εξακολουθούν να παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις υποδεικνύουν ότι η κοπρανώδης μόλυνση στην περιοχή δεν είναι προσωρινό φαινόμενο. Στα σημεία 1 και 2, όπως και στις μετρήσεις της Άνοιξης, τα επίπεδα παραμένουν μηδενικά. Στο σημείο 7 το επίπεδο είναι μηδενικό σε αντίθεση με τη προηγούμενη μέτρηση που παρουσιάστηκαν 135 στελέχη/100ml. Η διαφορά αυτή ίσως να οφείλεται σε απόρριψη λυμάτων στο σημείο τη χρονική στιγμή της πρώτης δειγματοληψίας, τα οποία με την πάροδο του χρόνου αναμίχτηκαν με υδατικές ποσότητες με αποτέλεσμα τη μείωση στην περιεκτικότητα των κοπρανωδών κολοβακτηριδίων.

Στα σημεία 2 και 3, στην εικόνα 5.19 παρατηρείται συγκέντρωση BOD άνω του επιτρεπτού (3 mg/L). Εφόσον στην περιοχή δεν υπάρχουν ελαιοτριβεία ή άλλες βιομηχανικές μονάδες, οι συγκεντρώσεις αυτές οφείλονται σε ανθρωπογενείς παράγοντες και στην κτηνοτροφία. (Μουρνιές)

Όσον αφορά το COD,(Εικόνα 5.20), η Π.Ο.Υ δεν έχει ορίσει σαφή όρια για το πόσιμο νερό. Το COD εκφράζεται ως η ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται για τη χημική οξείδωση του οργανικού φορτίου. Αποτελεί, όπως και το BOD, δείκτη οργανικής μόλυνσης.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων που έλαβαν χώρα τον Οκτώβριο του 2007. Ελήφθησαν δείγματα από τα σημεία 8 και 10-14.

ΚΟΠΡΑΝΩΔΗ ΚΟΛ/ΔΙΑ/100ml - Μ.Α.Ι.Χ October 07



Εικόνα 5.23 : Αποτελέσματα μετρήσεων Μ.Α.Ι.Χ για κοπρανώδη κολ/δια-Οκτώβριος 07'

Στην Εικόνα 5.22 βλέπουμε ότι και στις μετρήσεις του Οκτωβρίου του 2007 υπάρχουν υψηλότερες του επιτρεπτού συγκεντρώσεις κοπρανωδών κολοβακτηριδίων. Πιο συγκεκριμένα, στο σημείο 10, που βρίσκεται στην Αγιά παρατηρείται μια πολύ υψηλή συγκέντρωση (1180 στελέχη/100ml).

Κεφάλαιο 6 Περιβαλλοντικές πιέσεις και φορτίσεις

6.1 Ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων

Το τρίτο κείμενο κατευθυντήριων γραμμών στοχεύει 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:[2]

- Ανάλυση των χαρακτηριστικών της
- Περίληψη των επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα
- Οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος

6.1.1 Επιφανειακά ύδατα

Η ανασκόπηση περιγράφεται σε πέντε μέρη, μέσα στην οδηγία (παράρτημα II, παράγραφος 1). Αυτές είναι:

- 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
- 5)Αξιολόγηση των επιπτώσεων

Το 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 της ροής μέσω άντλησης ή ρύθμισης υδάτων
- Μορφολογικές αλλαγές ή αλλοιώσεις

Άλλες πιέσεις που δεν ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες πρέπει επίσης να καταγράφονται και να αναλύονται.

6.1.2 Υπόγεια ύδατα

Η Οδηγία Πλαίσιο περιγράφει την αντίστοιχη διαδικασία και για τα υπόγεια νερά(παράρτημα II, παράγραφος 2). Και εδώ αποτελείται από πέντε 5 μέρη:

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 διασυνорιακά 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
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
- Αλλαγή της ροής μέσω άντλησης ή ρύθμισης υδάτων

6.1.3 Κατανόηση όρων και προσδιορισμός στόχων της Οδηγίας Πλαίσιο

Στο κείμενο της Οδηγίας χρησιμοποιούνται οι όροι οδηγός, πίεση, κατάσταση, επίπτωση, απόκριση οι οποίοι δεν επεξηγούνται με παραδείγματα. Έτσι βάσει του DPSIR θα εξηγηθούν οι παραπάνω όροι. Το DPSIR (**D**rive, **P**ressure, **S**tate of environment, **I**mpact on population, **R**esponse of the society) είναι ένα γενικό πλαίσιο για την οργάνωση πληροφοριών για την κατάσταση του περιβάλλοντος. Έτσι βάσει αυτού προκύπτουν:

- **Οδηγός** (**drive**): μια ανθρωπογενής δραστηριότητα που μπορεί να έχει μια περιβαλλοντική επίπτωση (π.χ. γεωργία, βιομηχανία)
- **Πίεση** (**pressure**): 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).

Η ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με τους οδηγούς καθώς και τις αλλαγές στην κατάσταση του περιβάλλοντος, ενώ οι αποκρίσεις δεν χρειάζεται να εξεταστούν. Η διάκριση που γίνεται μεταξύ κατάστασης και επίπτωσης διαχωρίζει τα αποτελέσματα που μερικές φορές συγχέονται, γιατί συχνά οι επιπτώσεις δεν είναι εύκολα μετρήσιμες, και έτσι η κατάσταση χρησιμοποιείται συχνά σαν δείκτης για τις επιπτώσεις.

Η διαδικασία της ανάλυσης των πιέσεων και των επιπτώσεών τους είναι μια διαδικασία «αξιολόγησης του κινδύνου» (risk assessment), στην οποία όμως είναι εύκολο τα αποτελέσματα να μην είναι αξιόπιστα λόγω λαθών στη προσπάθεια προσδιορισμού των πιέσεων όσον αφορά σε :

Θέματα κλίμακας

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

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.

Κατανόηση των στόχων της οδηγίας

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

- Επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης και της καλής χημικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων
- Επίτευξη καλού οικολογικού κατάστασης και της καλής χημικής κατάστασης των τεχνητών υδάτινων σωμάτων
- Επίτευξη της καλής κατάστασης των υπόγειων νερών

Ειδικότερα, όσον αφορά τους στόχους για τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα, έχουμε τα εξής :

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.

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.
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».

6.1.4 Η διαδικασία της αξιολόγησης πιέσεων και επιπτώσεων

Η αξιολόγηση των πιέσεων και επιπτώσεων μπορεί να γίνει βάσει 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
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 ενδεχομένως 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.

Μια γενική προσέγγιση για την ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεών τους περιλαμβάνει τα εξής 4 βήματα:

- Αναγνώριση - προσδιορισμός των κινητήριων δυνάμεων και των πιέσεων

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

6.1.5 Προσδιορισμός των σημαντικών πιέσεων

Στην περίπτωση των επιφανειακών υδάτων, η Οδηγία αναγνωρίζει αυτή τη πιθανότητα, απαιτώντας να προσδιοριστούν μόνο οι σημαντικές πιέσεις. Μια πίεση ερμηνεύεται ως σημαντική όταν μπορεί να προκαλέσει μια επίπτωση που είναι πιθανό να οδηγήσει στην αποτυχία του στόχου. Το ίδιο ισχύει για τα υπόγεια νερά. 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.

6.1.5.1 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 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. 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.

6.1.5.2 Ποσοτικές πιέσεις

Η ποσοτική κατάσταση αναφέρεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις μέσα στην Οδηγία 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.

Επίσης λαμβάνουμε υπόψιν μας τις υδρομορφολογικές πιέσεις, οι οποίες μπορούν να ασκήσουν άμεση επίδραση στα επιφανειακά ύδατα, καθώς και τις βιολογικές, που είναι εκείνες που μπορούν να ασκήσουν άμεση ποσοτική ή ποιοτική διαφοροποίηση στους έμβιους πόρους των ποταμών και των λιμνών.

Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά, παραδείγματα πιέσεων και οι επιπτώσεις τους.

Πίνακας 6.1. Συγκεντρωτικός πίνακας πιέσεων και επιπτώσεων

Δραστηριότητα κινητήρια δύναμη	ή	Μονοπάτι δημιουργίας πίεσης	Πιθανή αλλαγή στη κατάσταση ή επίπτωση
Διάχυτες πηγές			
Γεωργία		Απώλειες θρεπτικών από γεωργικές δραστηριότητες μέσω: <ul style="list-style-type: none"> • επιφανειακή απορροή • διάβρωση εδάφους • τεχνητή αποστράγγιση • εκχύλισης γεωργικών εδαφών (π.χ. πηγές, υπόγειο νερό) 	Αλλαγές/ Τροποποίηση οικοσυστήματος λόγω των θρεπτικών
		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
		Καυσαέρια μηχανής	Όξινη βροχή και ατμοσφαιρική ρύπανση
Σημειακές πηγές			
Βιομηχανία (IPPC and non-IPPC)		Διάθεση εκροών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά	Απευθείας επιπτώσεις των τοξικών ουσιών: αύξηση των αιωρούμενων στερεών, η οργανική ύλη αλλάζει τα επίπεδα οξυγόνου, τα θρεπτικά τροποποιούν το οικοσύστημα
Αστικές δραστηριότητες		Διάθεση εκροών σε επιφανειακά και υπόγεια νερά	Όμοια με παραπάνω
Χ.Υ.Τ.Α.		Ροή χημικών μέσω διήθησης	Όμοια με παραπάνω

Θάνατος και ταφή ζώων	Μόλυνση λόγω διήθησης	Όμοια με παραπάνω
Προηγούμενη χρήση γης	Μολυσμένο έδαφος	Ποικίλα
Παραγωγή θερμικής ενέργειας	Επιστροφή του νερού ψύξης στα επιφανειακά νερά αλλάζει τη θερμοκρασία τους	Μεγάλη αύξηση θερμοκρασίας, μείωση διαλυμένου οξυγόνου, αλλαγές στους ρυθμούς των βιογεωχημικών διαδικασιών
	Χρήση βιοκτόνων στα νερά ψύξης	Άμεσα τοξικά αποτελέσματα στην υδάτινη πανίδα.
Εκβάθυνση	Διάθεση ιζήματος	Εξομάλυνση του πυθμένα, αλλαγή του πληθυσμού των ασπόνδυλων
	Μετακίνηση υποστρώματος	Απώλεια οικοσυστημάτων
Εκτροφή ψαριών	Θρεπτικά, φάρμακα	Θρεπτικά, ασθένειες, κτηνοτροφικά προϊόντα, αλλαγές στη τροφική αλυσίδα
Ποσοτικές πιέσεις		
Γεωργία και αλλαγή στις χρήσεις γης	Αλλαγή στη χρήση νερού λόγω βλάστησης	Αλλαγή της επαναφόρτισης των υπόγειων υδάτινων σωμάτων
Άντληση για άρδευση, δημόσια και ιδιωτική κάλυψη	Μείωση 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 υγροβιότοπων, απώλειες περιοχών παραγωγή (spawning)
Φυσικά εμπόδια (δεξαμενή, φράγμα κτλ)	Αλλαγή στα χαρακτηριστικά της ροής (π.χ. όγκος, ταχύτητα, βάθος) και ανάντη και κατόντη των εμποδίων	Αλλαγή του καθεστώτος ροής και των οικοσυστημάτων
Μετατροπή καναλιών	Αλλαγή στα χαρακτηριστικά της ροής (π.χ. όγκος, ταχύτητα, βάθος)	Αλλαγή του καθεστώτος ροής και των οικοσυστημάτων

Βιολογικές πιέσεις		
Αλιεία	Ψάρεμα	Μείωση της πανίδας και κυρίως των αποδημητικών και αμφίβιων ψαριών
	Εμπλουτισμός λιμνών με ψάρια	Γενετική ρύπανση των ενδογενών πληθυσμών
Εισαγωγή ξένων ειδών	Ανταγωνισμός με τα ήδη υπάρχοντα είδη	Αντικατάσταση ή καταστροφή των ήδη υπαρχόντων ειδών, ανταγωνισμός για το φαγητό

6.2 Περιβαλλοντικές πιέσεις στα επιφανειακά ύδατα στην περιοχή μελέτης

Η Οδηγία απαιτεί τον προσδιορισμό των σημαντικών πιέσεων σε μία περιοχή, με κριτήριο σημαντικότητας, τη δημιουργία επιπτώσεων από αυτές, που ενδεχομένως να οδηγήσουν σε αποτυχία των στόχων που έχουν τεθεί.

Οι σημαντικές περιβαλλοντικές πιέσεις είναι:

- Οι σημειακές πηγές ρύπανσης
- Οι μη σημειακές ή διάχυτες πηγές ρύπανσης
- Αντλήσεις υδατικών ποσοτήτων (υπόγεια νερά)

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

Οι σημειακές πηγές ρύπανσης και στις δύο λεκάνες είναι τα χωριά και οι κοινότητες που υπάρχουν, καθώς και ελαιοτριβεία ή άλλου είδους βιοτεχνίες.

Οι μη σημειακές πηγές ρύπανσης αντιστοιχούν στα φορτία από τη γεωργία και την κτηνοτροφία καθώς και την υγρή και ξηρή εναπόθεση. Τα τελευταία θεωρούνται αμελητέα καθώς τα φορτία της κτηνοτροφίας και γεωργίας είναι αυτά που δύνανται να δημιουργήσουν ρύπανση.

6.2.1 Σημειακές πηγές φόρτισης

6.2.1.1 Λεκάνη Κερίτη

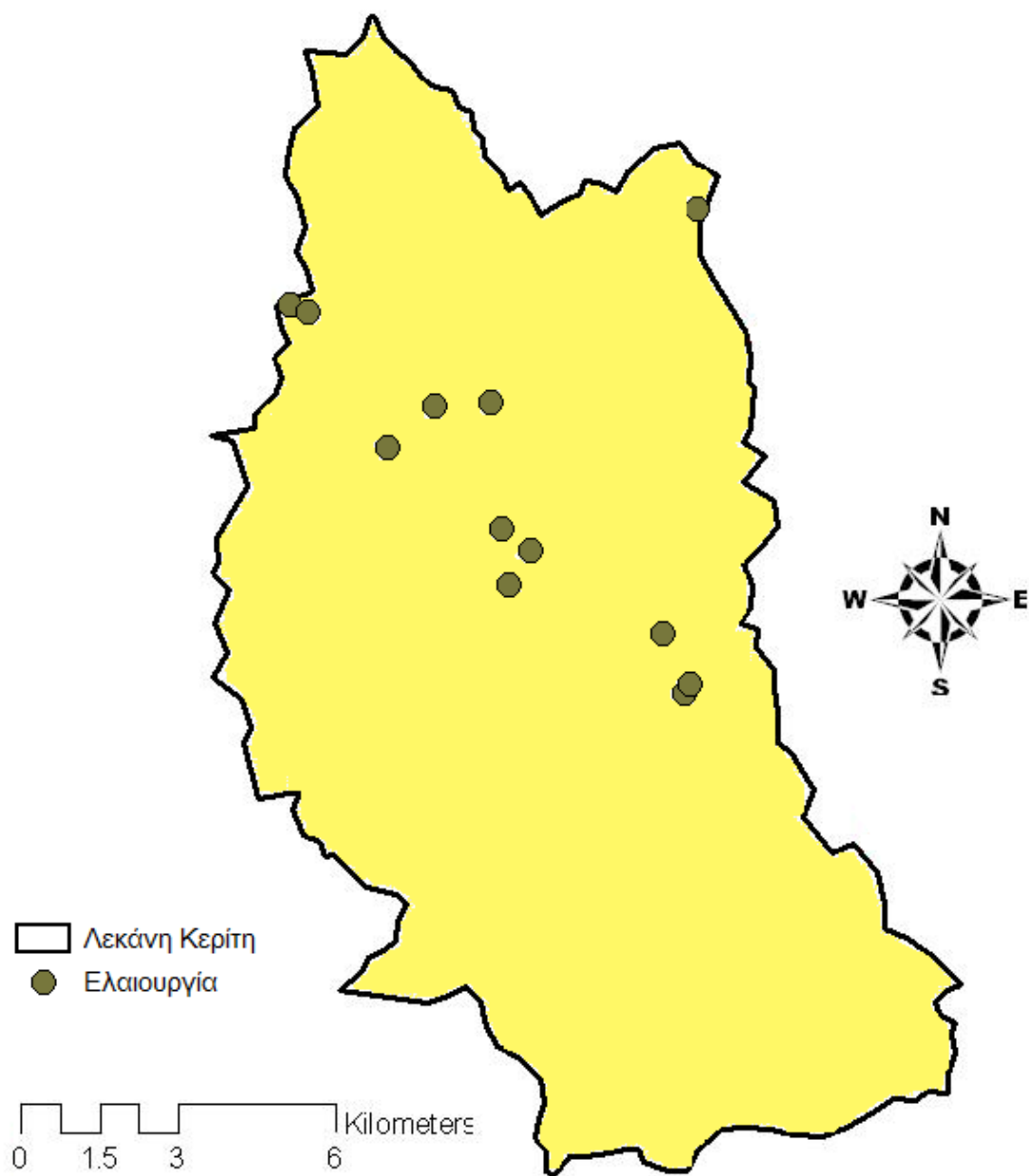
Στη λεκάνη Κερίτη οι σημειακές φορτίσεις προέρχονται από τα ελαιουργία που δραστηριοποιούνται στην περιοχή και από τους οικισμούς. Στην περιοχή της λεκάνης υπάρχουν δεκαοχτώ (18) κοινότητες (Εικόνα 6.1). Στην περιοχή υπάρχουν δώδεκα (12) ελαιοτριβεία εκ των οποίων πλέον λειτουργούν τα επτά (7), (Στοιχεία Διεύθυνσης Γεωργίας). Τα τρία (3) νείναι στην περιοχή του Αλικιανού, ένα (1) στο Βατόλακο, ένα (1) στον Πλατανιά και από ένα στο Σκηνέ και Ασκόρδαλο (Εικόνα 6.2). Τα ελαιοτριβεία διοχετεύουν τα απόβλητα τους είτε κατευθείαν στους κοντινούς χείμαρρους είτε στο αποχετευτικό δίκτυο του αντίστοιχου οικισμού το οποίο τελικά καταλήγει επίσης σε κάποιο χείμαρρο.

Η λεκάνη Κερίτη δεν έχει ολοκληρωμένο σύστημα αποχέτευσης. Έτσι, μεγάλο μέρος των οικισμών έχει εγκαταστήσει στεγανούς βόθρους, αλλά αυτά ακόμα και σήμερα ένα μέρος των κατοικιών που βρίσκονται στη λεκάνη Κερίτη 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.



Εικόνα 6.1: Κοινότητες λεκάνης Κερίτη.

ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΚΕΡΙΤΗ



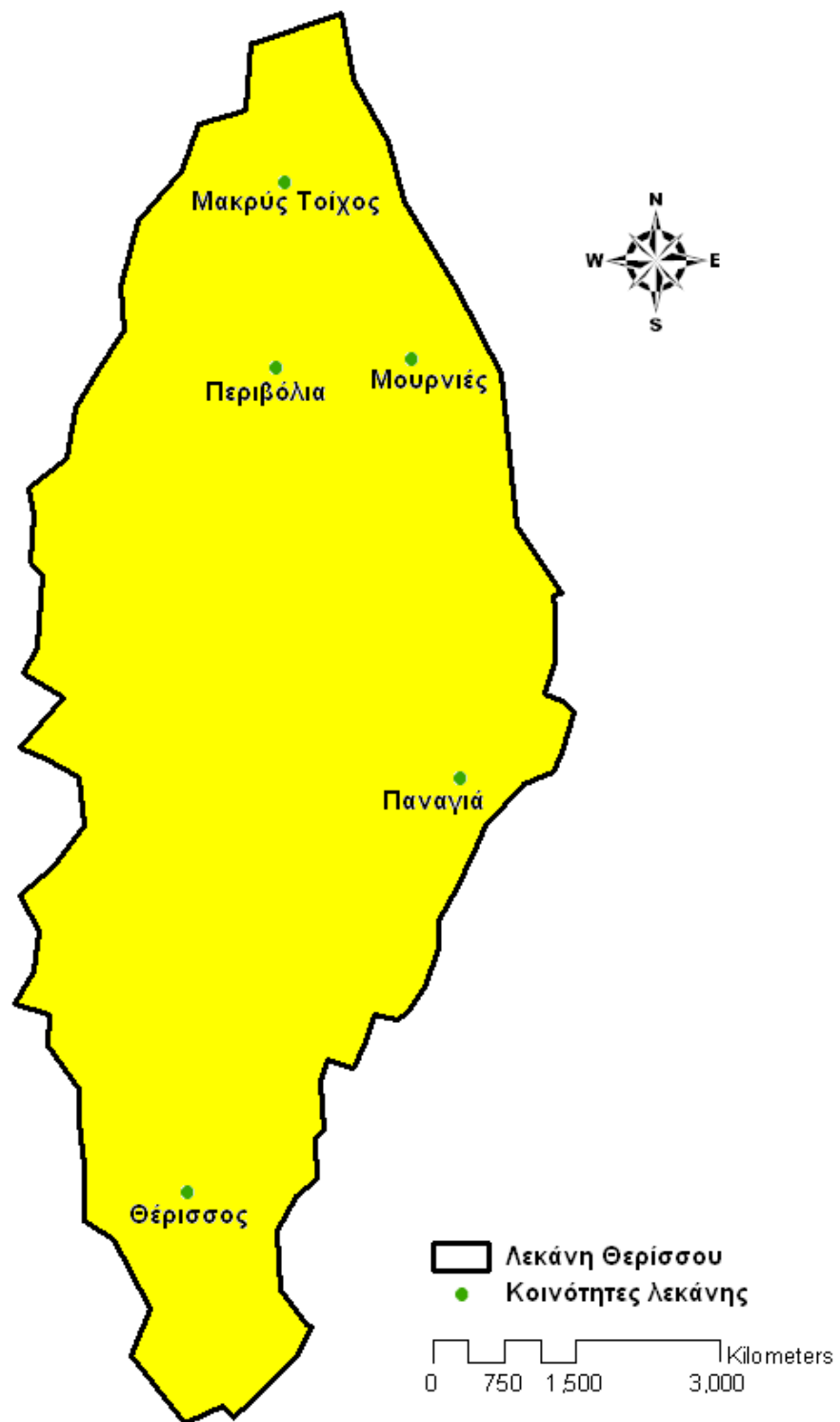
Εικόνα 6.2: Ελαιουργία λεκάνης Κερίτη.

6.2.1.2 Λεκάνη Θερίσσου

Στη λεκάνη Θερίσσου υπάρχουν πέντε (5) κοινότητες (Εικόνα 6.3) και τρία (3) ελαιουργεία που αποτελούν και τις σημειακές πηγές φόρτισης (Εικόνα 6.4). Τα δύο (2) ελαιουργεία βρίσκονται στα Περιβόλια και ένα (1) στις Μουρνιές.

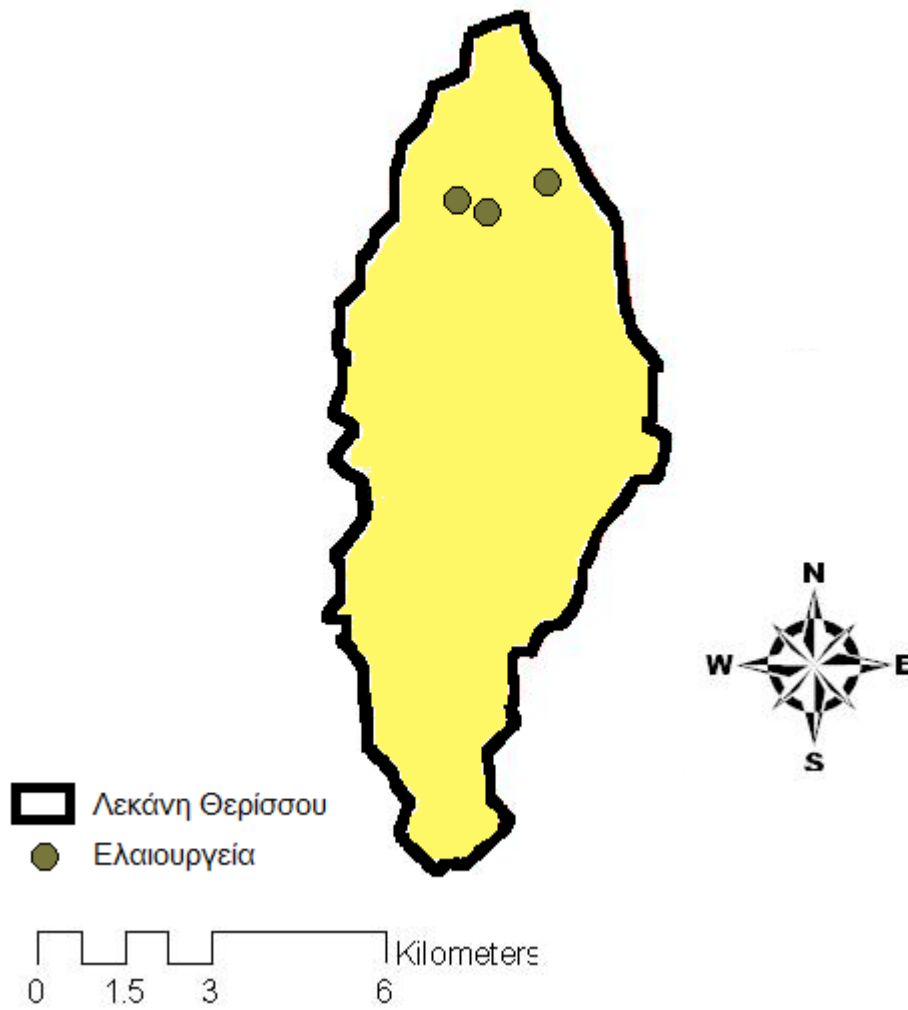
Και στη λεκάνη Θερίσσου, ελλείπει ολοκληρωμένου δικτύου αποχέτευσης πολλά από τα παραγόμενα απόβλητα καταλήγουν σε παραπλήσιους χείμαρρους και οι οικισμοί θα εξεταστούν υπό συνθήκες ύπαρξης απορροφητικών βόθρων.

Πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι η παραγωγή αποβλήτων των ελαιουργείων είναι εποχιακή αλλά περιέχουν μεγάλο ρυπαντικό φορτίο (BOD, TPP's) συγκρινόμενα με τα αστικά λύματα. Χαρακτηριστικά, 50 m³ υγρών αποβλήτων ελαιοτριβείου μπορούν να συγκριθούν με οικιακά λύματα 30.000 κατοίκων.



Εικόνα 6.3: Κοιότητες λεκάνης Θέρισσου.

ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΘΕΡΙΣΣΟΥ



Εικόνα 6.4: Ελαιουργεία λεκάνης Θερίσσου.

6.2.2 Μη Σημειακές πηγές φόρτισης

Τα φορτία των μη συνεχών πηγών ρύπανσης και στις δύο λεκάνες απορροής προέρχονται από τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την ατμοσφαιρική εναπόθεση.

- **Γεωργία** : Η γεωργία έχει συχνά σημαντικές επιπτώσεις στα υδάτινα σώματα, καθώς η ανάγκη για εντατικές καλλιέργειες έχουν οδηγήσει στη δημιουργία λιπασμάτων (ανόργανα και οργανικά) με άμεση συνέπεια τη μεγάλη φόρτιση με θρεπτικά (άζωτο, φώσφορο) που αποτελούν στοιχεία που οδηγούν σε ευτροφισμό ύδατος. Και στις δύο λεκάνες τα είδη που καλλιεργούνται είναι κυρίως κηπευτικά (πατάτες, μελιτζάνες, κρεμμύδια, ντομάτες, μαρούλια κα). Επίσης μεγάλο μέρος καταλαμβάνουν ελαιώνες.
- **Κτηνοτροφία** : Οι βασικές μορφές κτηνοτροφίας και στις δυο λεκάνες είναι παρεμφερείς. Υπάρχουν κυρίως αιγοπρόβατα που βοσκούν ελεύθερα, όπως επίσης εκτροφή πουλερικών και κονικλοτροφία.
- **Ατμοσφαιρική εναπόθεση**: Από την βιβλιογραφία για την περιοχή των λεκάνης απορροής εξήχθησαν συμπεράσματα για τα φορτία αζώτου και φωσφόρου από τη υγρή και ξηρή εναπόθεση.

6.2.3 Περιβαλλοντικές πιέσεις ανά επιφανειακή υπολεκάνη

6.2.3.1 Λεκάνη Κερίτη

Η λεκάνη Κερίτη έχει χωριστεί σε πέντε επιμέρους (5) υπολεκάνες (Εικόνα 6.5). Παρουσιάζονται στην ίδια εικόνα οι οικισμοί και τα ελαιουργεία ανά υπολεκάνη.

Υπολεκάνη 1

Σημειακή πηγή φόρτισης αποτελεί η κοινότητα της Ζούρβας που βρίσκεται εντός της υπολεκάνης. Μη σημειακές πηγές ρύπανσης αποτελεί σε μικρό ποσοστό η υγρή και ξηρή εναπόθεση. Γεωργία και κτηνοτροφία δεν ευνοείται λόγω του μεγάλου υψομέτρου.

Υπολεκάνη 2

Σημειακές πηγές αποτελούν οι οικισμοί Λάκκοι και Καρές. Μη σημειακές η γεωργία, κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

Υπολεκάνη 3

Σημειακές πηγές αποτελούν οι οικισμοί Ορθώνιο, Λαγγός, Ασκόρδαλος, Χλιαρό και Μεσκλά, καθώς επίσης και 4 ελαιουργεία που βρίσκονται εντός της υπολεκάνης. Μη σημειακές η γεωργία, κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

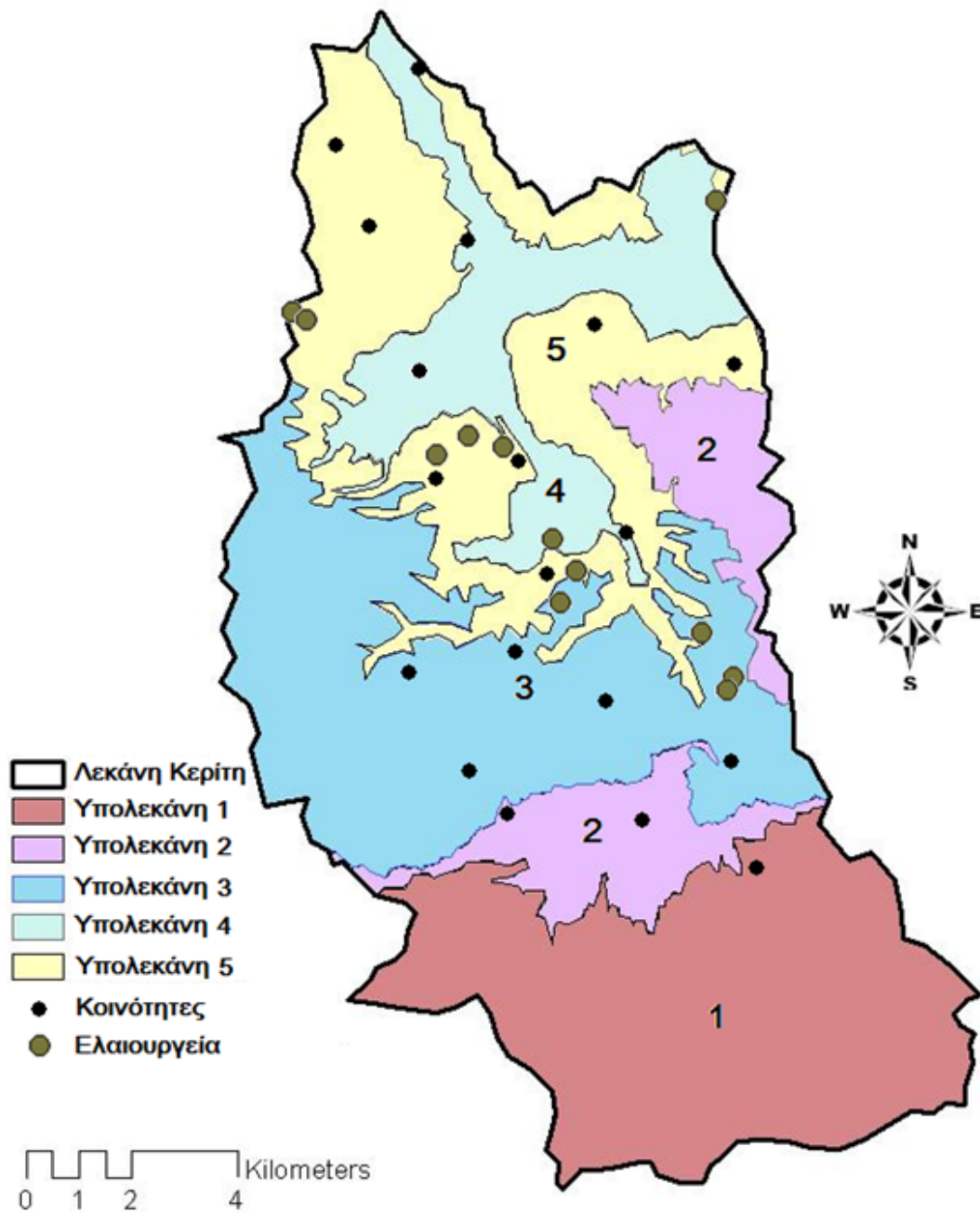
Υπολεκάνη 4

Σημειακές πηγές αποτελούν οι οικισμοί Πλατανιάς, Κουφός Πατελλάρι και Φουρνές. Επίσης δυο ελαιουργεία που βρίσκονται στην ίδια υπολεκάνη. Μη σημειακές η γεωργία, κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

Υπολεκάνη 5

Σημειακές πηγές για την υπολεκάνη 5 αποτελούν οι οικισμοί Γεράνι, Βρύσες, Αγιά, Βαρύπετρο, Βατόλακος, Αλικιανός και Σκηνές, όπως επίσης και 6 ελαιουργεία. Μη σημειακές και εδώ είναι η γεωργία, κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

Όλα τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται στην Εικόνα 6.5.



Εικόνα 6.5 : Σημειακές πηγές φόρτισης ανά υπολεκάνες(Λεκάνη Κερίτη).

6.2.3.2 Λεκάνη Θερίσσου

Η λεκάνη Θερίσσου έχει χωριστεί επίσης σε πέντε επιμέρους (5) υπολεκάνες και περιγράφονται οι περιβαλλοντικές πιέσεις για κάθε μία από αυτές (Εικόνα 6.6):

Υπολεκάνη 1

Στην υπολεκάνη 1 δεν υπάρχουν σημειακές πιέσεις. Όσον αφορά τις μη σημειακές μόνο η υγρή και ξηρή εναπόθεση δύνανται να φορτίσουν την υπολεκάνη.

Υπολεκάνη 2

Στην υπολεκάνη 2 σημειακές πηγές φόρτισης αποτελούν οι οικισμοί Θέρισσος και Παναγιά. Μη σημειακές πηγές φόρτισης είναι η γεωργία, κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.

Υπολεκάνη 3

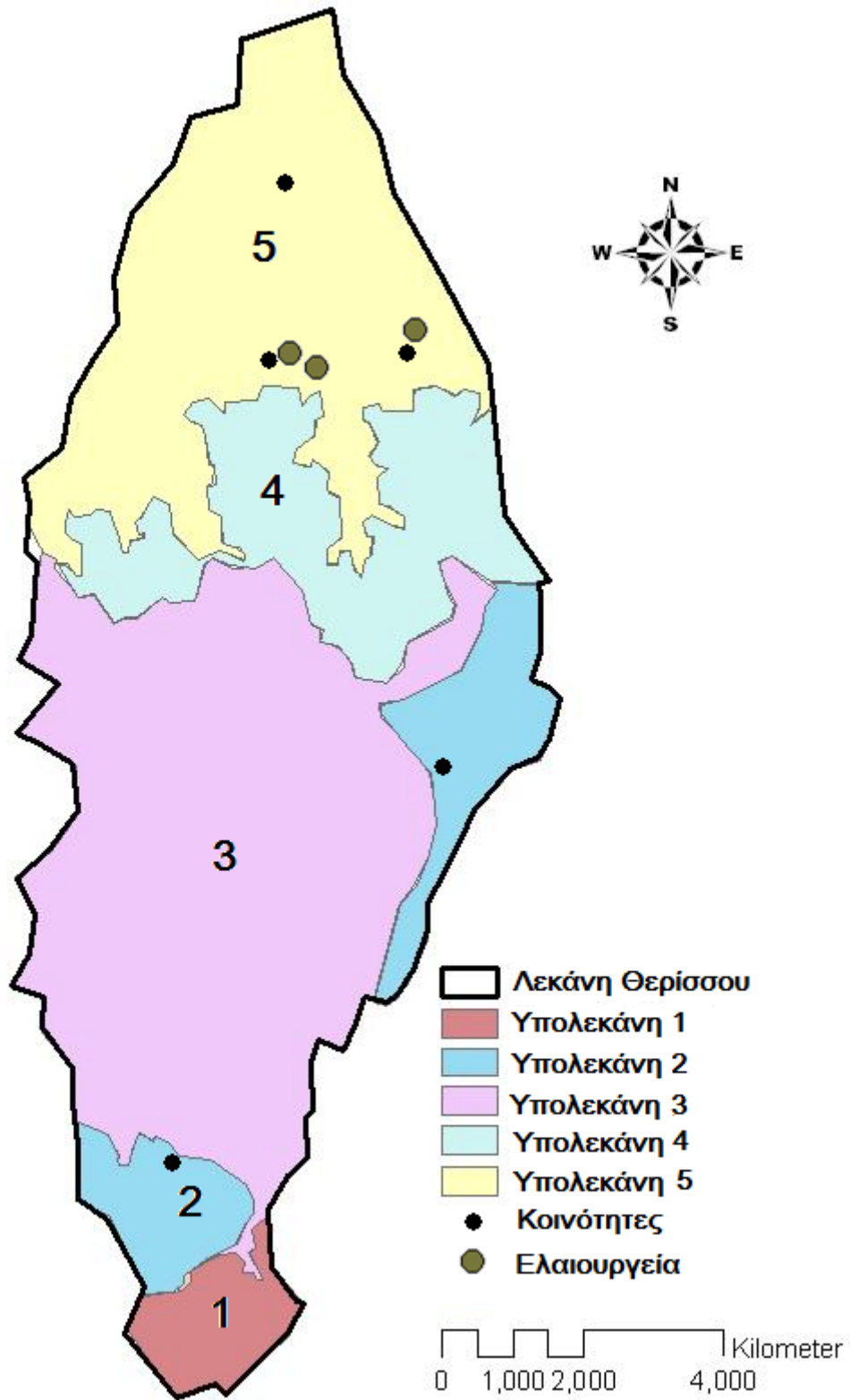
Στην υπολεκάνη 3 δεν υπάρχουν σημειακές πηγές παρά μόνο μη συνεχείς(γεωργία, κτηνοτροφία, υγρή και ξηρή εναπόθεση)

Υπολεκάνη 4

Στην υπολεκάνη 3 δεν υπάρχουν σημειακές πηγές αλλά μόνο μη συνεχείς(γεωργία, κτηνοτροφία, υγρή και ξηρή εναπόθεση)

Υπολεκάνη 5

Στην υπολεκάνη 5 σημειακές πηγές αποτελούν οι οικισμοί Περιβόλια, Μουρνιές και Μακρύς Τοίχος. Μη σημειακές πηγές φόρτισης είναι η γεωργία, κτηνοτροφία και η υγρή και ξηρή εναπόθεση.



Εικόνα 6.6 : Σημειακές πηγές φόρτισης ανά υπολεκάνες(Λεκάνη Θερίσου).

6.3 Οι περιβαλλοντικές πιέσεις που ασκούνται στα υπόγεια ύδατα στην λεκάνη απορροής του ποταμού Κερίτη

Οι πιέσεις που προσδιορίζονται στην Οδηγία για τα υπόγεια ύδατα αντιστοιχούν στις πρώτες τρεις κατηγορίες που προσδιορίζονται για τα επιφανειακά υδάτινα σώματα, οι οποίες είναι :

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

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 , γι' αυτό και τα φορτία αζώτου και φωσφόρου που διεισδύουν στα υπόγεια ύδατα προκαλούν συχνά ρύπανση και γενικά επιδείνωση της ποιότητάς τους. Από την άλλη, τα φορτία από την υγρή και ξηρή εναπόθεση συμβάλλουν σε μικρότερο βαθμό. Τέλος, τα υπόγεια ύδατα επιβαρύνονται από την εισροή ουσιών και τα απόβλητα των φορτίων που προέρχονται από τους οικισμούς και τα ελαιοτριβεία.

6.4 Υπολογισμός ρυπαντικών φορτίων

Για τον υπολογισμό των αστικών φορτίσεων (σημειακή πηγή) χρησιμοποιήθηκαν δημογραφικά στοιχεία από τον Ο.Τ.Α από την απογραφή του 2001. Για τον υπολογισμό των φορτίων από τα ελαιοτριβεία (σημειακή πηγή) της περιοχής, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τη Διεύθυνση Γεωργίας και θεωρήθηκε ότι όλα είναι κλασσικού τύπου και ότι η ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων είναι ανάλογη της ποσότητας ελιών που παράγει κάθε περιοχή.

Για τον υπολογισμό των φορτίσεων από την κτηνοτροφία και από τη γεωργία χρησιμοποιήθηκαν επίσημα στοιχεία από τη Διεύθυνση Γεωργίας για το έτος 1999 που είναι και τα πιο πρόσφατα. Τα στοιχεία αναφέρονται σε κοινότητες και τις περιοχές περιμετρικά αυτών (Παράρτημα 2).

Για τις φορτίσεις από την ξηρή και υγρή εναπόθεση χρησιμοποιήθηκαν βιβλιογραφικά στοιχεία.

Όλοι οι πίνακες και τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των φορτίων παρατίθενται στο παράρτημα 2.

6.4.1 Σημειακές πηγές φόρτισης

Πίνακας 6.2. Αστικά λύματα ανά κοινότητα λεκάνης Κερίτη.

Κοινότητες	Κάτοικοι	Όγκος αποβλήτων(m ³ /year)	Ολικό άζωτο (kg/year)	Ολικός φώσφορος (kg/year)
Πλατανιάς	744	66960	2678,4	535,68
Βρύσσες	245	22050	882	176,4
Αλικιανός	785	70650	2826	565,2
Βατόλακος	754	67860	2714,4	542,88
Πατελλάρι	168	15120	604,8	120,96
Αγυιά	353	31770	1270,8	254,16
Βαρύπετρο	360	32400	1296	259,2
Φουρνές	663	59670	2386,8	477,36
Σκηνές	589	53010	2120,4	424,08
Χλιαρό	54	4860	194,4	38,88
Λαγγός	41	3690	147,6	29,52
Ορθώνιο	131	11790	471,6	94,32
Καρές	55	4950	198	39,6
Λάκκοι	356	32040	1281,6	256,32
Μεσκλά	406	36540	1461,6	292,32
Ζούρβα	35	3150	126	25,2
Ασκόρδαλος	47	4230	169,2	33,84
Κουφός	149	13410	536,4	107,28
Γεράνι	666	59940	2397,6	479,52

Πίνακας 6.3. Αστικά λύματα ανά κοινότητα λεκάνης Θερίσσου.

Κοινότητες	Κάτοικοι	Όγκος αποβλήτων(m ³ /year)	Ολικό άζωτο (kg/year)	Ολικός φώσφορος (kg/year)
Μουρνιές	6481	583290	23331,6	4666,32
Θέρισσος	113	10170	406,8	81,36
Περιβόλια	3055	274950	10998	2199,6
Παναγιά	54	4860	194,4	38,88
Μακρύς Τοίχος	87	7830	313,2	62,64

Τα ολικά απόβλητα στη λεκάνη Κερίτη που προέρχονται από ελαιουργεία είναι 30825 m³/year. Στη λεκάνη, δραστηριοποιούνται συνολικά 12 ελαιουργεία εκ των οποίων τα 3 βρίσκονται στην υπολεκάνη 3, τα 2 στην υπολεκάνη 4 και τα υπόλοιπα 6 στην υπολεκάνη 5. Τα φορτία κάθε ελαιοτριβείου παρατίθενται στο παράρτημα 2. Άρα τα ελαιουργικά φορτία ανά υπολεκάνη είναι τα εξής:

Πίνακας 6.4. Απόβλητα ελαιουργείων ανά υπολεκάνη λεκάνης Κερίτη.

	Αριθμός Ελαιουργείων	Παραγωγή αποβλήτων(m ³ /year)	Άζωτο (TKN kg/year)	Φώσφορος (P ₂ O ₅ kg/year)
Υπολεκάνη 3	4	10275	11816,25	8939,25
Υπολεκάνη 4	2	5137,5	5908,125	4469,625
Υπολεκάνη 5	6	15412,5	17724,375	13408,875

Στη λεκάνη Θερίσσου δραστηριοποιούνται 3 ελαιουργεία τα οποία βρίσκονται στην υπολεκάνη 5 και ο ολικός όγκος απόβλητων που παράγουν είναι 4425 m³/year από τα οποία προκύπτουν 5088,75 κιλά αζώτου το χρόνο (TKN), και 3850 κιλά φωσφόρου (P₂O₅).

6.4.2 Μη σημειακές πηγές φόρτισης

Οι φορτίσεις που προέρχονται από μη συνεχείς πηγές είναι από τη γεωργία, την κτηνοτροφία και την ξηρή και υγρή εναπόθεση. Το σύνολο των καλλιεργήσιμων εκτάσεων αλλά και τα βοσκοτόπια βρίσκονται στις περιοχές γύρω από τα χωριά της περιοχής. Πίνακες των στοιχείων γεωργίας και κτηνοτροφίας βρίσκονται στο παράρτημα 2.

▲ ΓΕΩΡΓΙΑ

Πίνακας 6.5. Φορτία γεωργίας στη λεκάνη Κερίτη.

Κοινότητα	N(kg/year)	P(kg/year)
Αγυιά	72713,351	57704,126
Αλικιανός	78770,098	53324,428
Βατόλακος	83484,236	63138,264
Βρύσσεσ	69669,48	57270,34
Καρές	43223,97	43292,9
Κουφός	40465,095	32036,87
Λάκκοι	35901,268	36909,536
Μεσκλά	45315,607	46866,334
Ορθώνιο	44244,275	49053,21
Πλατανιάς	25856,12	18740,56
Σκηνές	54475,115	43221,29

Πίνακας 6.6 : Φορτία γεωργίας στη λεκάνη Θερίσσου.

Κοινότητα	N(kg/year)	P(kg/year)
Μουρνιές	9020,95	7448,95
Θέρισσος	1814,525	1900,19
Περιβόλια	2192,255	1878,27

▲ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Πίνακας 6.7. Φορτία κτηνοτροφίας λεκάνης Κερίτη.

Κοινότητες	N(kg/year)	P(kg/year)
Αγυιά	4901,0375	800,4669
Αλικιανός	8864,755	1618,41
Βατόλακος	12403,065	2178,612
Βρύσσης	8644,1344	1999,9299
Καρές	30302,3	4607,76
Κουφός	3409,0635	752,10075
Λάκκοι	38486,549	6048,4515
Μεσκλά	83681,141	13247,091
Ορθώνιο	25513,427	4172,0595
Πλατανιάς	7808,7735	533,31975
Σκηνές	2270,5555	577,065

Πίνακας 6.8. Φορτία κτηνοτροφίας λεκάνης Θέρισσου.

Κοινότητες	N(kg/year)	P(kg/year)
Μουρνιές	27323,316	5012,1435
Θέρισσος	132120,7655	20306,0085
Περιβόλια	13497,7	2071,74

▲ ΥΓΡΗ ΚΑΙ ΞΗΡΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ

Από τη βιβλιογραφία [6],[8] υπολογίστηκαν οι ολικοί όγκοι φωσφόρου και αζώτου από την ξηρή και υγρή εναπόθεση ανά υπολεκάνη, συναρτήσει των κατακρημνίσεων της περιοχής και τη περιεκτικότητά τους στα παραπάνω στοιχεία. Η εναπόθεση των όγκων φωσφόρου και αζώτου σε κάθε υπολεκάνη, υπολογίστηκαν αναλογικά με την έκταση της κάθε μιας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους Πίνακες 6.9 και 6.10

Πίνακας 6.9. Φορτία από υγρή και ξηρή εναπόθεση ανά υπολεκάνες Κερίτη.

ΚΕΡΙΤΗΣ	Υγρή		Ξηρή	
Υπολεκάνη	N(tn/y)	P(tn/y)	N(tn/y)	P(tn/y)
1	12,95	0,11	7,63	0,18
2	2,30	0,019	1,35	0,03
3	13,35	0,11	7,86	0,19
4	11,18	0,093	6,58	0,16
5	6,27	0,053	3,69	0,08
Σύνολο	49,2	0,41	28,96	0,69

Πίνακας 6.10. Φορτία από υγρή και ξηρή εναπόθεση ανά υπολεκάνες Θερίσσου.

ΘΕΡΙΣΣΟΣ	Υγρή		Ξηρή	
Υπολεκάνη	N(tn/y)	P(tn/y)	N(tn/y)	P(tn/y)
1	1,19	0,01	0,698	0,016
2	2,056	0,017	1,208	0,028
3	5,92	0,05	3,48	0,082
4	2,299	0,019	1,35	0,031
5	3,6	0,031	2,177	0,05
Σύνολο	15,1	0,13	8,87	0,21

6.4.3 Συνολικές φορτίσεις ανά υπολεκάνη

Πίνακας 6.11. Συνολικά φορτία αζώτου και φωσφόρου ανά υπολεκάνες Κερίτη.

ΚΕΡΙΤΗΣ	Αζωτο				
	1	2	3	4	5
Υπολεκάνη					
Κοινότητες					
N (tn/y)	0,126	1,48	2,45	6,20	13,5
Ελαιουργεία					
N(tn/y)	-	-	11,82	5,91	17,71
Κτηνοτροφία					
N(tn/y)	-	68,79	109,2	11,22	37,08
Γεωργία					
N(tn/y)	-	79,12	89,56	66,31	359,12
Υγρή εναπ.					
N(tn/y)	12,95	2,30	13,35	11,18	6,27
Ξηρή εναπ.					
N(tn/y)	7,63	1,35	7,86	6,58	3,69
Σύνολο(tn/y)	22,706	153,04	234,24	97,4	437,37
	Φώσφορος				
Υπολεκάνη	1	2	3	4	5
Κοινότητες					
P (tn/y)	0,0252	0,295	0,49	1,24	2,7
Ελαιουργεία					
P (tn/y)	-	-	8,94	4,47	13,41
Κτηνοτροφία					
P (tn/y)	-	10,66	17,42	1,28	7,17
Γεωργία					
P (tn/y)	-	80,2	95,92	50,76	274,66
Υγρή εναπ.					
P (tn/y)	0,11	0,019	0,11	0,093	0,053
Ξηρή εναπ.					
P(tn/y)	0,18	0,03	0,19	0,16	0,08
Σύνολο(tn/y)	0,3152	91,204	123,07	58,003	298,073

Πίνακας 6.12. Συνολικά φορτία αζώτου και φωσφόρου ανά υπολεκάνες Θερίσσου.

ΘΕΡΙΣΣΟΣ	Αζωτο				
	1	2	3	4	5
Υπολεκάνη					
Κοινότητες					
N (tn/y)	-	0,65	-	-	34,63
Ελαιουργεία					
N (tn/y)	-	-	-	-	5,1
Κτηνοτροφία					
N (tn/y)	-	132,12	-	-	40,82
Γεωργία					
N (tn/y)	-	1,82	-	-	11,21
Υγρή εναπ.					
N (tn/y)	1,19	2,056	5,92	2,299	3,6
Ξηρή εναπ.					
N (tn/y)	0,698	1,208	3,48	1,35	2,177
Σύνολο(tn/y)	1,888	137,854	9,4	3,649	97,537
	Φώσφορος				
Υπολεκάνη					
Κοινότητες					
P (tn/y)	-	0,120	-	-	6,93
Ελαιουργεία					
P (tn/y)	-	-	-	-	3,85
Κτηνοτροφία					
P (tn/y)	-	20,31	-	-	7,08
Γεωργία					
P (tn/y)	-	1,9	-	-	9,33
Υγρή εναπ.					
P (tn/y)	0,01	0,017	0,05	0,019	0,031
Ξηρή εναπ.					
P (tn/y)	0,016	0,028	0,082	0,031	0,05
Σύνολο(tn/y)	0,026	22,375	0,132	0,05	27,271

Υπολογίζοντας τη μέση παροχή για τον Κερίτη και χρησιμοποιώντας τιμές που ελήφθησαν κατά τη ροή του ποταμού, υπολογίστηκαν οι εκροές για τα θρεπτικά και προέκυψε ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 6.13 : Εκροές θρεπτικών στον ποταμό Κερίτη.

Εισροές	N(tn/year)	P(tn/year)
	944,75	570,66
Εκροές	N(tn/year)	P(tn/year)
	75,83	6,141

Όσον αφορά τη λεκάνη Θερίσσου, ελλείπει μετρήσεων οι εκροές για τα θρεπτικά δεν μπορούν να υπολογιστούν.

6.5 Επιπτώσεις περιβαλλοντικών πιέσεων

Τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα συνδέονται μεταξύ τους και ενδεχόμενη ρύπανση του ενός θα έχει επίπτωση και στο άλλο.

Επιπτώσεις σημειακών πηγών

- **Αστικά λύματα**
Και στις δύο μελετώμενες λεκάνες δεν υπάρχει ολοκληρωμένο αποχετευτικό δίκτυο με αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη διάθεση των λυμάτων σε παραποτάμους και ρέματα που βρίσκονται στην εκάστοτε περιοχή. Επίσης απορροφητικοί βόθροι που χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις περιοχές, μπορεί να αστοχήσουν με αποτέλεσμα την διήθηση των λυμάτων στα υπόγεια νερά. Τα αστικά λύματα δημιουργούν συνθήκες δυσοσμίας και αυξάνουν τους μικροβιακούς πληθυσμούς, κάνοντας το νερό ακατάλληλο προς χρήση, γεγονός που αποδεικνύεται από τις αυξημένες συγκεντρώσεις κοπρανωδών κολοβακτηριδίων σε όλα τα σημεία δειγματοληψίας.
- **Ελαιοτριβεία**
Τα υγρά απόβλητα των ελαιοτριβείων (κασίγαρος) έχουν πολλαπλές επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα καθώς είναι πλούσια σε οργανικό υλικό, έχουν όξινο pH και οι φαινόλες (TPP's) χαρακτηρίζονται ως ήπια τοξικές.
Οι φαινόλες δεν είναι εύκολα βιοαποικοδομήσιμες και η παρουσία τους στο νερό υποβαθμίζει την ποιότητά του.
Επίσης η ελαϊκή σύσταση του κασίγαρου δυσχεραίνει τον διαχωρισμό του από το νερό, μειώνοντας έτσι τους εκμεταλλεύσιμους υδατικούς πόρους.

Επιπτώσεις μη σημειακών πηγών

Η εντατική γεωργική και κτηνοτροφική δραστηριότητα στη περιοχή μελέτης έχει πολλαπλές επιπτώσεις στον υδροφόρο ορίζοντα. Η ανάπτυξη αυτή στη γεωργία δημιούργησε νέα λιπάσματα, από τα οποία οι ποσότητες που δεν απορροφώνται, καταλήγουν είτε μέσω της έκπλυσης στα επιφανειακά ύδατα είτε μέσω της διήθησης, στα υπόγεια. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό των υδάτων με θρεπτικά (φώσφορος, άζωτο) και τη δημιουργία ευτροφικών συνθηκών. Ένα σημαντικό ποσοστό του προβλήματος της ρύπανσης των υπογείων νερών οφείλεται σε καθημερινές δραστηριότητες των γεωργών όπως το γέμισμα και ξέπλυμα των ψεκαστικών μηχανημάτων δίπλα στις γεωτρήσεις παροχής νερού, η απόρριψη στην ύπαιθρο των συσκευασιών από τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα.

6.6 Κατάσταση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα που ήταν εκτός ορίων, αλλά δε δίνουν ολοκληρωμένη εικόνα για την ευρύτερη κατάσταση των υδάτων στην περιοχή μελέτης. Όλες οι μετρήσεις και τα αποτελέσματα παρατίθενται στο παράρτημα 1. Οι μετρήσεις που διεξήγαγε το Μ.Α.Ι.Χ, όντας οι πιο πρόσφατες, αποτελούν και τις πιο αξιόπιστες.

Ποιότητα υδάτων λεκανών

Η ποιότητα των υδάτων των λεκανών κρίνεται καλή όσον αφορά τη χημική του σύσταση. Οι μετρήσεις που ήταν εκτός ορίων αφορούν κυρίως στο νάτριο και το μαγνήσιο που είναι φυσικά συστατικά του νερού, και ακόμα και μετρήσεις εκτός επιτρεπτών ορίων βάσει Π.Ο.Υ είναι φυσιολογικές. Τα χλωρικά ιόντα είναι παντού εντός ορίων οπότε συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα υφαλμύρηνσης στην περιοχή. Μετρήσεις εκτός ορίων παρατηρήθηκαν στο κοπρανώδη κολ/δια, ενδεικτικό της βιολογικής ρύπανσης

που επικρατεί στην περιοχή. Με τα παραπάνω συμφωνεί και η ΔΕΥΑ Χανίων βάσει των κριτηρίων που έχουν οριστεί (Πίνακας 6.14):

Οι γενικές χημικές αναλύσεις των υδάτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.13 που ακολουθεί. Οι τιμές που αναγράφονται αναφέρονται στο μέσο όρο των μετρήσεων.

Πίνακας 6.14 : Γενικές χημικές αναλύσεις υδάτων περιοχής μελέτης.

Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ 2007	
Χαρακτηριστικά νερού	Μ.Ο Τιμών
pH	7,8
Ειδ.Ηλεκτρ.Αγωγ (μS/cm)	443,2
Σκληρότητα (mg CaO/100mL)	13,5
Άλατα(mg/L)	281,8
Ασβέστιο	66,3
Μαγνήσιο	18,1
Κάλιο	138,5
Νάτριο	12,4
Χλώριο	40,4
Θειικά	50
Νιτρικά	1,36
Φώσφορος	22,7
Χαλκός	0,001
Σίδηρος	0,06
Κατηγορία νερού	C2-S1
Κίνδυνος αλατότητας	χαμηλός
Κίνδυνος νατρίου	χαμηλός

Πίνακας 6.15 : Κριτήρια πόσιμου νερού ΔΕΥΑ Χανίων.

Παράμετρος	Τυπική συγκέντρωση στο δίκτυο ύδρευσης ΔΕΥΑΧ	Ανώτατη συγκέντρωση σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001
PH	7.95-8.15	>6.5 και < 9,5
Θερμοκρασία	14-18 °C	
Αγωγιμότητα	250-270 μS/cm	2500 μS/cm
Θολρότητα	0.5 NTU	Αποδεκτή από τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής
Νιτρικά	1.3-2.2 mg/l	50 mg/l
Νιτρώδη	0.02 mg/l	0,5 mg/l
Αμμωνία	<0.05 mg/l	0,50 mg/l
Χλωριούχα	10-12 mg/l	250 mg/l
Θειικά	14-18 mg/l	250 mg/l
Φθοριούχα	0.2-0.5 mg/l	1,5 mg/l
Δείκτης υπερμαγγανικών	0-1 mg O2/l	5 mg/l
Ασβέστιο	38-43 mg/l	
Μαγνήσιο	12-13 mg/l	
Ολική σκληρότητα	145-160 mg CaCO3/l (8-9 γερμ βαθμοί)	
Παροδική σκληρότητα	110-120 mg CaCO3/l	
Μόνιμη σκληρότητα	35-45 mg CaCO3/l	
Αλκαλικότητα	110-120 mg/l	
Δπανθρακικά	130-145 mg/l	
Σίδηρος	10-20 μg/l	200 μg/l
Χαλκός	3-15 μg/l	2000 μg/l
Μαγγάνιο	<10 μg/l	50 μg/l
Βόριο	0.15 mg/l	1 mg/l
Νάτριο	7-8 mg/l	200 mg/l
Κάλιο	0.5-1 mg/l	12 mg/l
Αρσενικό	<1 μg/l	10 μg/l
Αντιμονιο	<1 μg/l	5 μg/l
Κάδμιο	<1 μg/l	5 μg/l
Μόλυβδος	<1 μg/l	10 μg/l
Αργίλιο	2-7 μg/l	200 μg/l
Νικέλιο	< 1μg/l	20 μg/l
Χρώμιο	< 1 μg/l	50 μg/l
Υδράργυρος	< 0,4 μg/l	1 μg/l
Σελήνιο	< 2 μg/l	10 μg/l
TOC	0.8 μg/l	Άνευ ασυνήθους μεταβολής

Ποιότητα Πηγών

Στη λεκάνη Κερίτη δημιουργούνται οι πηγές:

- Μεσκλά
- Πλάτανος
- Κολύμπας
- Καλαμιώνα

Οι χημικές αναλύσεις των παραπάνω πηγών παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.16.

Πίνακας 6.16. Χημικές αναλύσεις πηγών λεκάνης Κερίτη.

Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ 2007				
Πηγή	Μεσκλά	Καλαμιώνα	Κολύμπα	Πλάτανος
pH	7,95	7,64	8,02	8,04
Ειδ.Ηλεκτρ.Αγωγ (μS/cm)	240	1530	300	240
Σκληρότητα (mg CaO/100mL)	6,84	55,49	9,22	7,58
Άλατα(mg/L)	153,6	979,2	192	153,6
Ασβέστιο	38,6	259	43,2	36,8
Μαγνήσιο	6,17	82,4	13,6	10,4
Κάλιο	0,292	1,08	0,359	0,302
Νάτριο	4,78	22,4	6,59	5,36
Χλώριο	17,225	56,72	31,905	24,815
Θειικά	50	80	80	50
Νιτρικά	-	0,205	0,419	0,475
Φώσφορος	0,08	0,046	0,015	0,028
Χαλκός	0,003	0	0,001	0,001
Σίδηρος	0,012	0	0	0
Κατηγορία νερού	C1-S1	C3-S1	C2-S1	C1-S1
Κίνδυνος αλατότητας	χαμηλός	μεγάλος	μέσος	χαμηλός
Κίνδυνος νατρίου	χαμηλός	χαμηλός	χαμηλός	χαμηλός

Γενικά, όσον αφορά τη χημική τους σύσταση, το νερό των πηγών θεωρείται καλό καθώς όλες οι μετρήσεις είναι εντός επιτρεπτών ορίων. Μόνο στην πηγή του Καλαμιώνα οι τιμές είναι γενικά αυξημένες. Το νερό της πηγής του Καλαμιώνα είναι θεωρείται σκληρό ενώ των άλλων τριών μαλακό.

Στη λεκάνη Θερίσου έχουμε τις πηγές στο Θέρισσο και τις πηγές Αναβάλλοντα για τις οποίες δεν υπάρχουν χημικές αναλύσεις. Βάσει των τιμών που εξήχθησαν από υπόγεια σημεία δειγματοληψίας, μπορούμε να πούμε ότι η ποιότητα των υπογείων υδάτων αναφερόμενοι σε χημικά χαρακτηριστικά είναι καλή.

Όμως και σε αυτή την περίπτωση, οι μετρήσεις σε ολικά κολ/δια και κοπρανώδη κολ/δια είναι εκτός ορίων, αποτέλεσαν ένδειξη της βιολογικής ρύπανσης της περιοχής.

Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα-προτάσεις

7.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την εκπόνηση της διπλωματικής αυτής εργασίας είναι:

- Το υδρογεωλογικό σύστημα των λεκανών είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο κυρίως λόγω του έντονου τεκτονισμού της περιοχής.
- Το σύνολο των πηγών (Μεσκλά, Πλάτανος, Κολύμπας, Κουφού, Αναβάλλοντα, Θερίσσου) πηγάζουν από το καρστικό σύστημα που ξεκινά από τον ορεινό όγκο των Λευκών Ορέων.

Όσον αφορά τις χημικές αναλύσεις που έγιναν στην περιοχή:

- Το νερό της περιοχής είναι καλής ποιότητας και παρουσιάζει αυξημένες ποσότητες σε νάτριο και μαγνήσιο που οφείλονται στη διέλευση του νερού μέσα από τα δολομιτικά πετρώματα της περιοχής με αποτέλεσμα την αντικατάσταση ιόντων ασβεστίου με αυτά του μαγνησίου. Τόσο το νάτριο όσο και το μαγνήσιο είναι φυσικά συστατικά του νερού, και μετρήσεις πολύ μεγαλύτερες του κανονικού είναι φυσιολογικές.
- Ο ποταμός Κερίτης δεν είναι ρυπασμένος από βαρέα μέταλλα και συγκρινόμενος με άλλους ποταμούς της Ελλάδας έχει πολύ μικρότερες συγκεντρώσεις σε αυτά.
- Στην περιοχή των λεκανών έχουμε βιολογική ρύπανση κυρίως στα βόρεια τμήματα των λεκανών, καθώς οι μετρήσεις του Μ.Α.Ι.Χ έδειξαν και στις 3 χρονικές περιόδους που έλαβαν χώρα, αυξημένες ποσότητες κοπρανωδών κολοβακτηριδίων, γεγονός που οφείλεται στην μη ύπαρξη ολοκληρωμένου συστήματος αποχέτευσης.
- Τα μη σημειακά φορτία των λεκανών προέρχονται από την κτηνοτροφία, τη γεωργία και την υγρή και ξηρή εναπόθεση.
- Τα σημειακά φορτία προέρχονται από τις κοινότητες και τα ελαιοτριβεία της περιοχής.

- Στη λεκάνη Κερίτη οι εισροές σε άζωτο και φώσφορο είναι αντίστοιχα 944,756 tn/year και 302,4 tn/year ενώ οι εκροές 75,83 tn/year άζωτο και 6,141 tn/year φώσφορο. Στη λεκάνη Θερίσσου οι εισροές θρεπτικών είναι 250,328 tn/year άζωτο και 50,034 tn/year φώσφορο. Οι εκροές λόγω έλλειψης μετρήσεων δεν μπορούσαν να υπολογιστούν.
- Στη λεκάνη Κερίτη η γεωργία φορτίζει με άζωτο με ποσοστό 62% έναντι 24% της κτηνοτροφίας. Και για το φώσφορο, πιο ρυπογόνα αποδεικνύεται η γεωργία με ποσοστό 84,1%. Στη λεκάνη Θερίσσου τα πράγματα είναι διαφορετικά καθώς για το άζωτο η κτηνοτροφία φορτίζει με ποσοστό 69%. Ομοίως και για το φώσφορο όπου η κτηνοτροφία φορτίζει τη λεκάνη με φώσφορο με ποσοστό 54,7%.

Εν κατακλείδι, και οι δύο περιοχές δεν παρουσιάζουν άμεσο πρόβλημα ρύπανσης, εκτός από τοπικά στα βόρεια τμήματα τους, όπου και έχει συσσωρευτεί το σύνολο του πληθυσμού με αποτέλεσμα την έντονη γεωργία και κτηνοτροφία και κατ' επέκταση την έντονη φόρτιση. Ο ποταμός Κερίτης έχει σημαντική παροχή (164,14 Mm³/y διατομή Κυρτωμάδου) και συμπεραίνουμε ότι ενδεχόμενη ρύπανση του θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον που εκβάλλει.

7.2 Προτάσεις

1. Δημιουργία ολοκληρωμένου δικτύου αποχέτευσης, ή τουλάχιστον τοπικού δικτύου, ή σύνδεση στο υπό κατασκευή έργο του βιολογικού Βορείου Άξονα όπου είναι αυτό δυνατό, ιδιαίτερα στις κοινότητες κοντά στις πηγές(Μεσκλά, Αγιά, Κουφός, Αναβάλλοντας) με στόχο την εξυγίανση των πηγών από παθογόνους μικροοργανισμούς, λόγω επαφής τους με αστικά λύματα.

2. Εγκατάσταση μόνιμου δικτύου λήψης μετρήσεων και στις δύο λεκάνες, με σκοπό την παρακολούθηση της ποιότητας τόσο των επιφανειακών όσο και των υπόγειων υδάτων.
3. Ενημέρωση των αγροτικών πληθυσμών από τοπικούς φορείς (Πολυτεχνείο Κρήτης, Νομαρχία) με στόχο τη χρήση εναλλακτικών λιπασμάτων ώστε να επιτευχθεί μικρότερη φόρτιση με θρεπτικά των επιφανειακών και υπογείων υδάτων.
4. Δημιουργία πιο αξιόπιστων και πιο σύγχρονων ψηφιακών χαρτών για την γεωλογία, τις χρήσεις γης και την οικολογία της περιοχής, με σκοπό την λήψη των βέλτιστων αποφάσεων σε θέματα που αφορούν το νερό.
5. Συνεχής ενημέρωση και ανανέωση των ήδη υπαρχόντων στοιχείων (χάρτες, δεδομένα) για την λήψη αποφάσεων που θα βασίζονται σε πρόσφατα και κατ' επέκταση πιο έγκυρα και αξιόπιστα δεδομένα.
6. Καταγραφές της στάθμης του υπόγειου νερού και συστηματικός έλεγχος της ποιότητας των επιφανειακών και υπόγειων νερών ιδιαίτερα στη παράκτια ζώνη με στόχο την αποφυγή υπαλμύρισης.
7. Δημιουργία έργων με στόχο την δέσμευση των επιφανειακών απορροών και χρήση τους για εμπλουτισμό των υπογείων υδροφορέων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Διεθνής Βιβλιογραφία

1. Altatouri A., (2007), «Development of a method to assess the risk of water pollution from olive mill wastewater using geographic information system: the case study of Keritis watershed», Mediterranean Agronomic Institute of Chania (2007), Chania, Greece.
2. Guidance document no 2, "Identification of Water Bodies".
3. Guidance document no 3, "Analysis of Pressures and Impacts".
4. Schnoor, J.L. (2003), «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ, Τύχη και Μεταφορά Ρύπων στον Αέρα, Νερό και Έδαφος», Εκδόσεις Τζιόλα, Copyright, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

Ελληνική Βιβλιογραφία

5. Γρυλλάκης, Ε., (2006), «Μελέτη και προσομοίωση της επιφανειακής απορροής της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού Κερίτη, με χρήση δεδομένων πεδίου», Διπλωματική εργασία Πολυτεχνείου Κρήτης, Χανιά.
6. Εφημερίδα της Κυβέρνησης, Αρ. Φύλλου 54 , 8 Μαρτίου 2007, Οδηγία για το Νερό 2000/60/ΕΚ.
7. Καρατζάς, Γ.Π, Παπαδοπούλου, Μ.Π, Τσαγκαράκης, Κ.Π, «Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων με βάση τη λεκάνη απορροής», Πρακτικά 6^{ου} Εθνικού Συνέδριου της Ελληνικής

- Επιτροπής Διαχείριση Υδατικών Πόρων (ΕΕΔΥΠ), Επιμέλεια Έκδοσης, Χανιά.
8. Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Χανίων, (1996), «Το Υδατικό Δυναμικό του νομού Χανίων», Επιτροπή Καταγραφής και Αξιολόγησης των Υδάτινων Πόρων, Χανιά.
 9. Παλιατζίκη, Α., (2006), «Ανάλυση Περιβαλλοντικών Πιέσεων και Επιπτώσεων στη λεκάνη απορροής του ποταμού Κοιλιάρη», Μεταπτυχιακή Διατριβή Πολυτεχνείου Κρήτης, Χανιά.
 10. Σκληβανιώτης, Μ., (2004), «Ποιότητα Πόσιμου Νερού», Έκδοση Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάτρας, Πάτρα.
 11. Έρευνα Εργαστηρίου Εδαφολογίας και Φυλλοδιαγνωστικής του Μεσογειακού Αγρονομικού Ινστιτούτου Χανίων (Μ.Α.Ι.Χ), «Δελτίο Ανάλυσης Νερού», Χανιά 2007

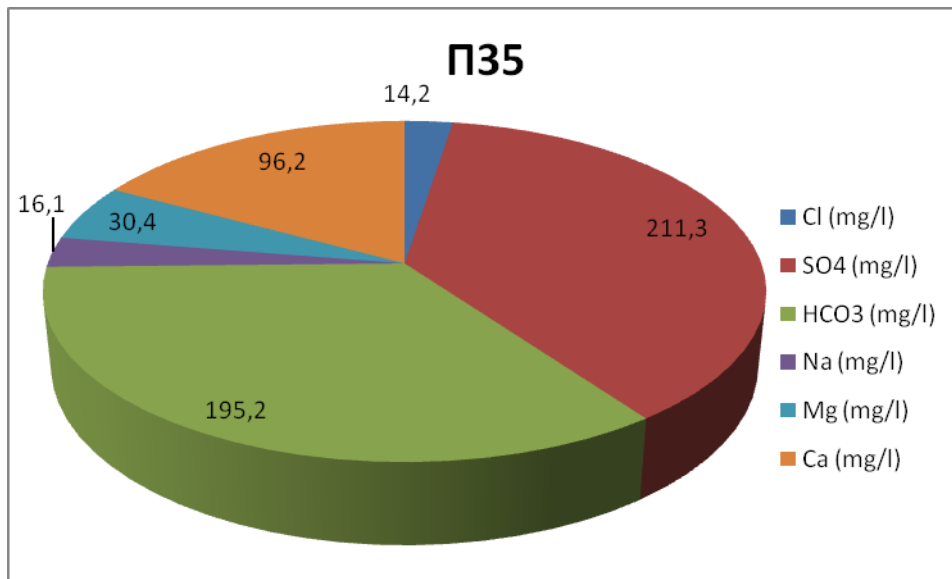
Βιβλιογραφικές αναφορές μέσω ιστοσελίδων

1. <http://www.weatheronline.gr>
2. <http://www.ims.forth.gr>
3. <http://www.crete-map.gr>
4. <http://www.hydromedia.gr>
5. <http://en.wikipedia.org>
6. <http://deyax.gr>

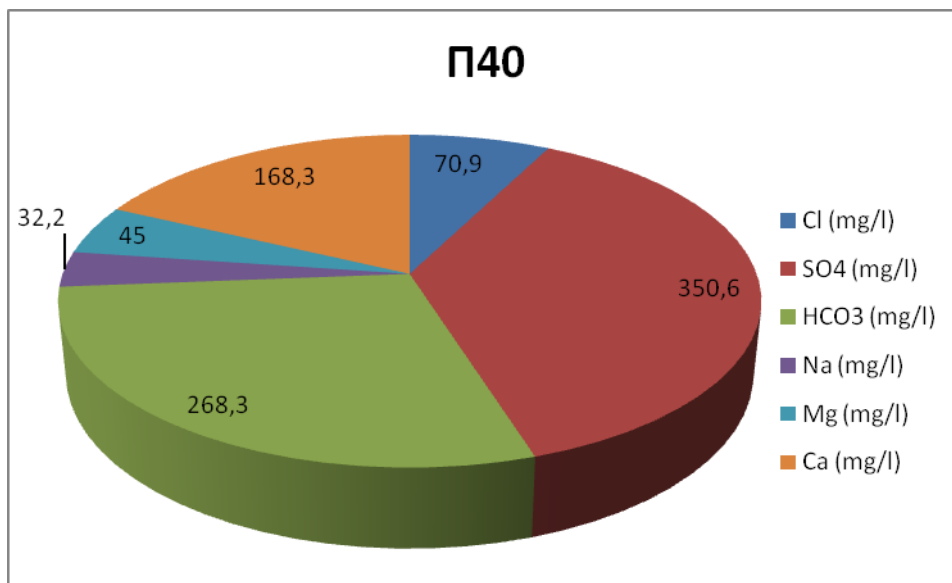
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1
ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

ΠΗΓΕΣ-ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 1999

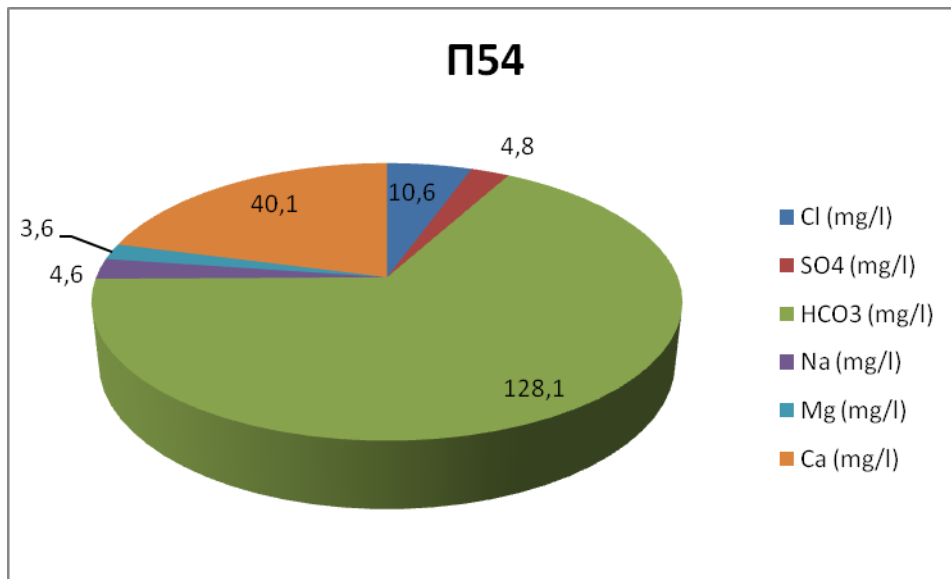
Διάγραμμα 1 : Μετρήσεις πηγής Π35



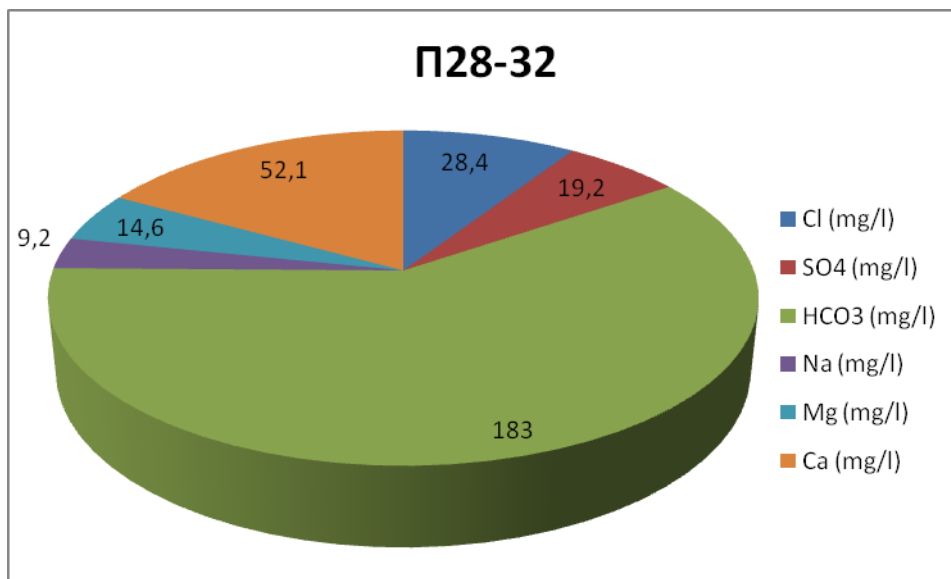
Διάγραμμα 2 : Μετρήσεις πηγής Π40



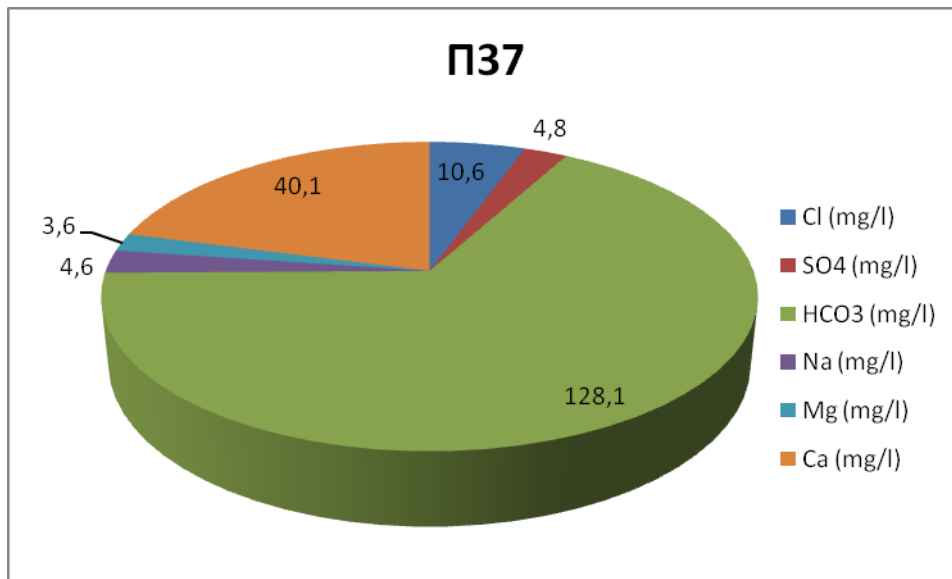
Διάγραμμα 3 : Μετρήσεις πηγής Π54



Διάγραμμα 4 : Μετρήσεις πηγής Π28-32

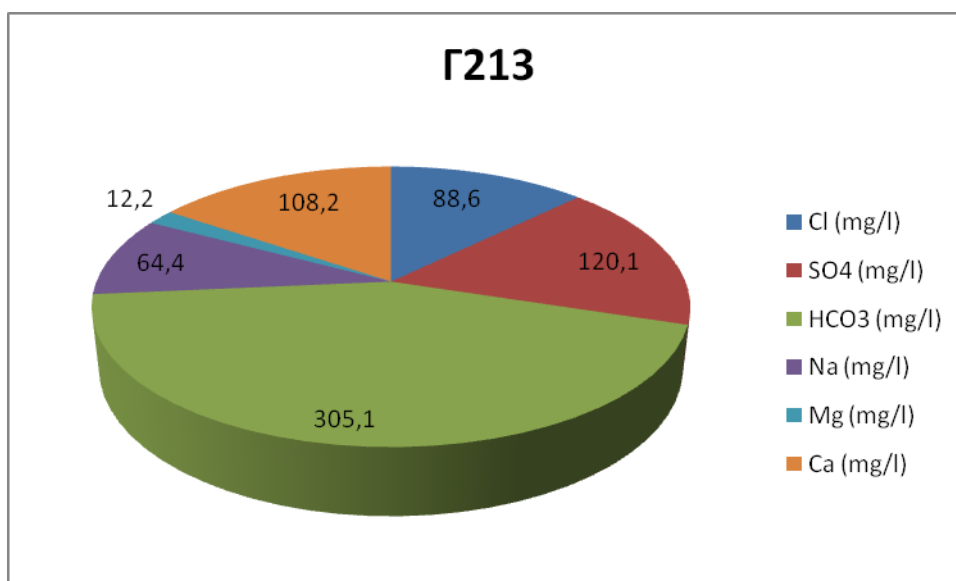


Διάγραμμα 5 : Μετρήσεις πηγής Π37

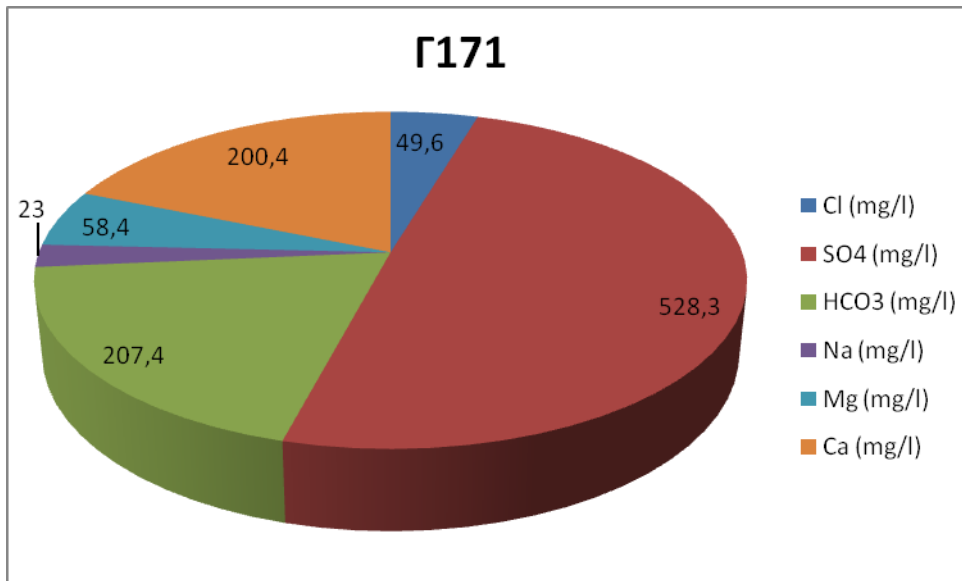


ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ-ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 1999

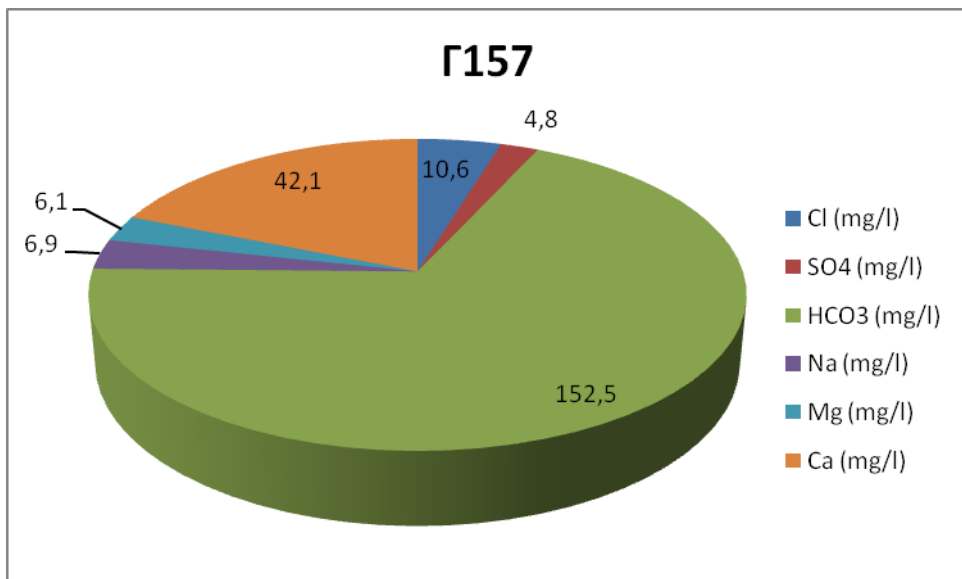
Διάγραμμα 6 : Μετρήσεις γεώτρησης Γ213



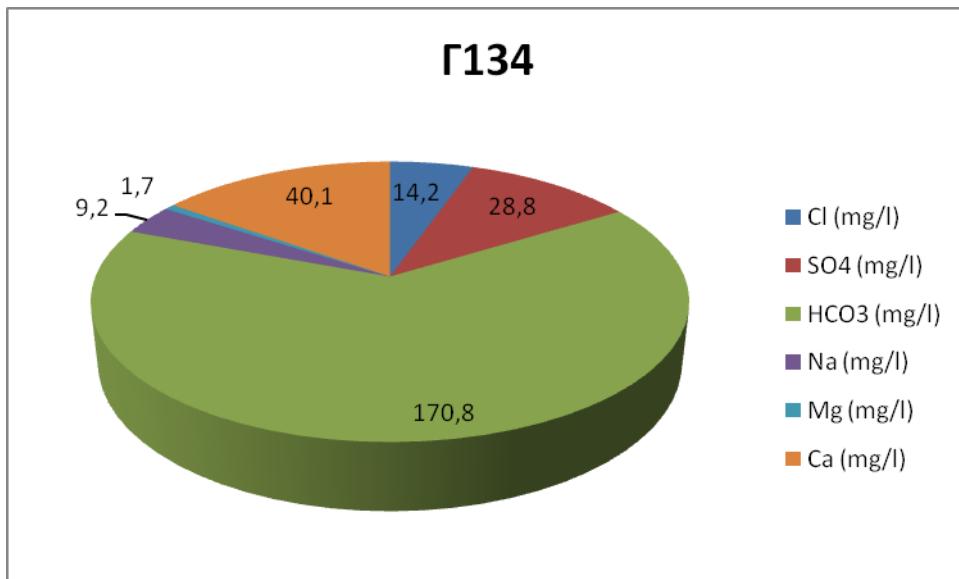
Διάγραμμα 7 : Μετρήσεις γεώτρησης Γ171



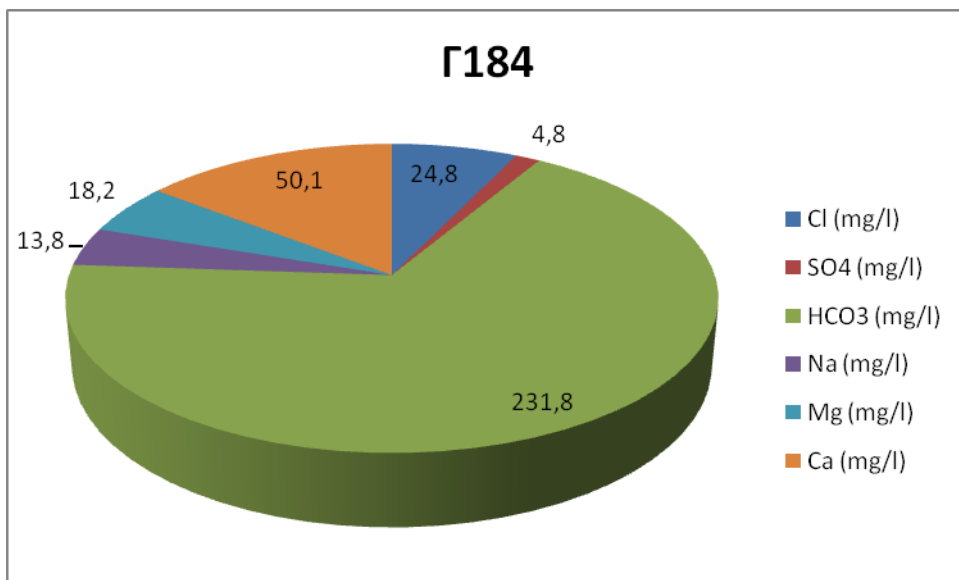
Διάγραμμα 8 : Μετρήσεις γεώτρησης Γ157



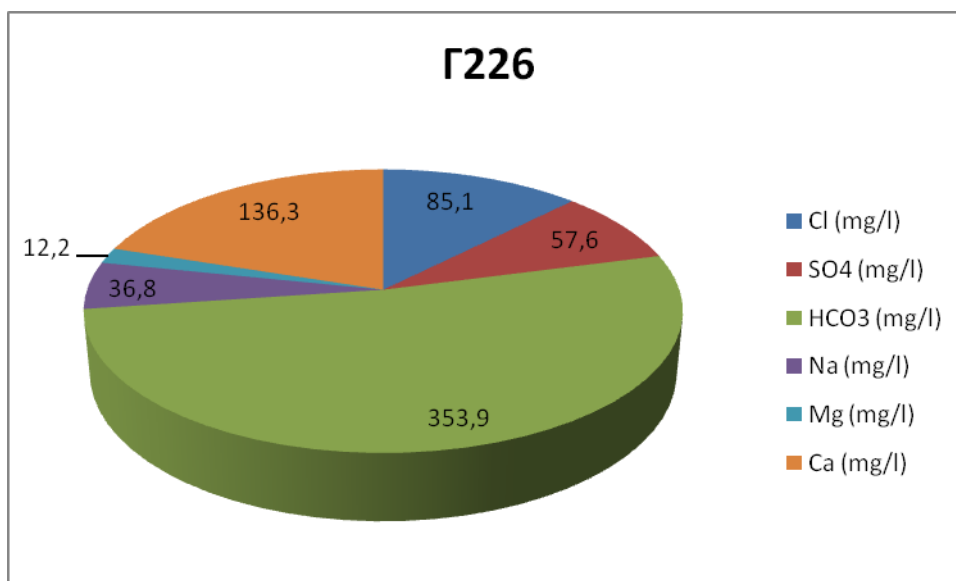
Διάγραμμα 9 : Μετρήσεις γεώτρησης Γ134



Διάγραμμα 10 : Μετρήσεις γεώτρησης Γ184

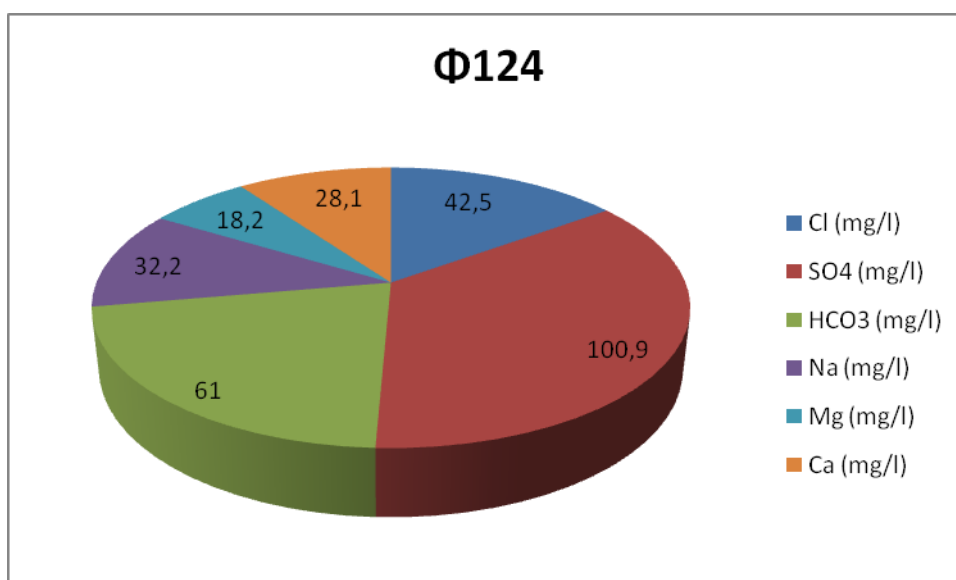


Διάγραμμα 11 : Μετρήσεις γεώτρησης Γ226

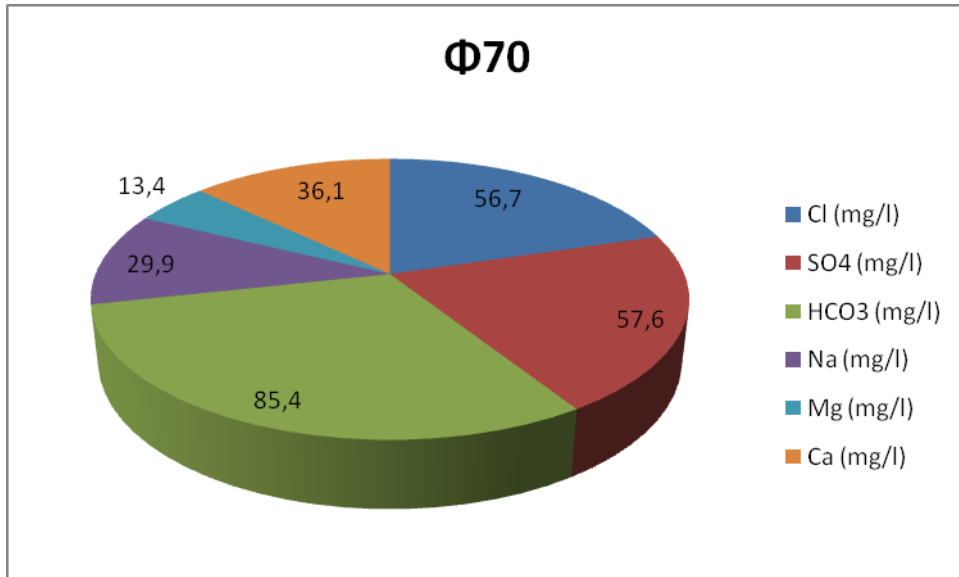


ΠΗΓΑΔΙΑ-ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 1999

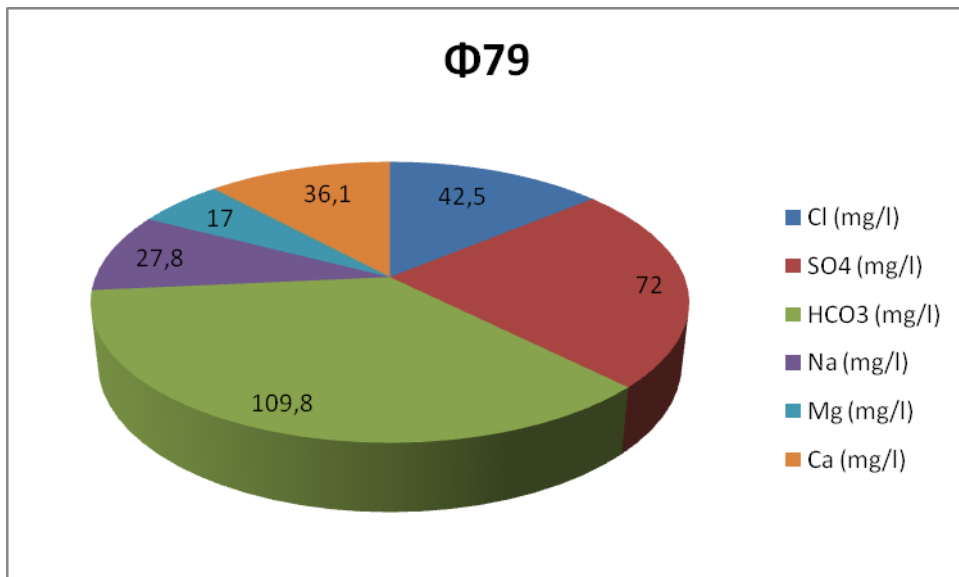
Διάγραμμα 12 : Μετρήσεις πηγαδιού Φ124



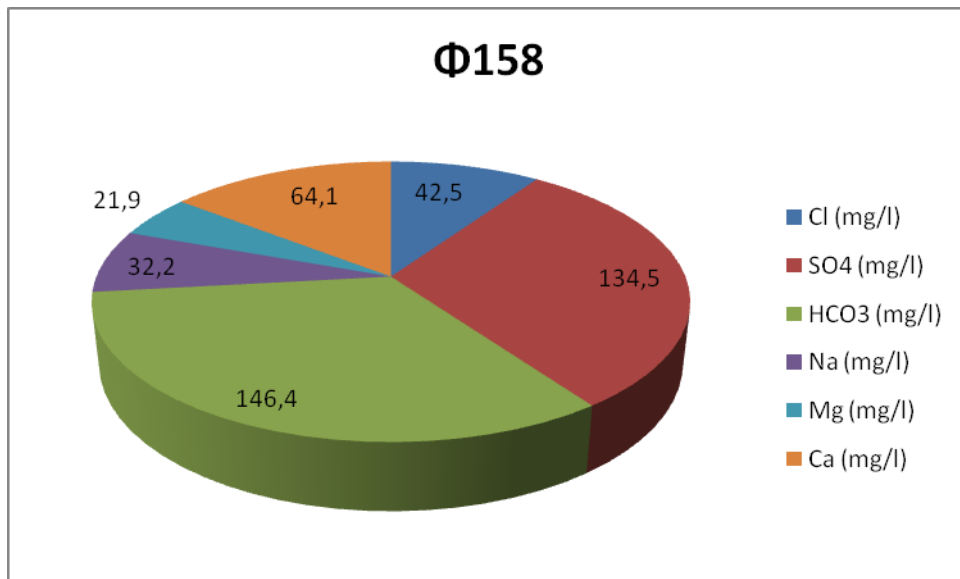
Διάγραμμα 13 : Μετρήσεις πηγαδιού Φ70



Διάγραμμα 14 : Μετρήσεις πηγαδιού Φ79



Διάγραμμα 15 : Μετρήσεις πηγαδιού Φ158



Σημείο δείγματος	Ολικά κολλοειδή /100 ml	Κοπρανώδη κολ/δια/100 ml	BOD (mg/L)	TPP(mg/L)	StDv	pH	Ειδ.Ηλεκτρ.Αγωγ (μS/cm)
1	10	2	4	0,141	0,023	7,48	450
2	38	0	0	0,218	0,045	6,33	340
3	310	116	0	0,964	0,03	8,35	230
4	38	26	0	0,21	0,01	7,95	240
5	300	134	0	0,234	0,012	8,42	270
6	195	56	0	0,164	0,013	8,34	280
7	200	135	8	0,234	0,027	7,36	1300
8	170	112	2	0,176	0,008	8,5	340
9	1200	196	2	0,232	0,003	8,23	190
10	240	108	3	0,225	0,012	8,15	180
11	364	44	2	0,133	0,003	8,14	560
12	24	12	2	0,161	0,019	7,64	1530
13	4	0	2	0,122	0,01	8,02	300
14	2	0	2	0,139	0,001	8,04	240

Πίνακας 1 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Άνοιξη 2007

Σημείο δείγματος	Σκληροτητα (mg CaO/100mL)	Αλατα(mg/L)	Ασβεστιο	Μαγνησιο	Καλιο	Νατριο	SAR
1	12,39	288	68	12,3	1,87	10,4	0,3
2	6,03	217,6	24,6	11,1	3,94	21,4	0,9
3	4,57	147,2	22	6,38	1,15	14,4	0,69
4	6,84	153,6	38,6	6,17	0,292	4,78	0,19
5	7,67	172,8	42,4	7,42	0,358	6,36	0,24
6	8,49	179,2	47,4	7,94	0,44	6,3	0,22
7	42,26	832	206	57,5	1,3	22,7	0,36
8	9,87	217,6	53,9	9,95	1,03	10,4	0,34
9	3,66	121,6	15,9	6,13	2,6	16,4	0,88
10	3,4	115,2	14,3	5,97	1,05	15,5	0,87
11	17,04	358,4	82,4	23,6	1,09	14,1	0,35
12	55,49	979,2	259	82,4	1,08	22,4	0,31
13	9,22	192	43,2	13,6	0,359	6,59	0,22
14	7,58	153,6	36,8	10,4	0,302	5,36	0,2

Πίνακας 2 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Άνοιξη 2007

Σημείο δείγματος	Βοριο	Χλωριο	Θειικα	Φωσφορος	Διττανθρακικα	Νιτρικα	Χαλκος
1	0,055	35,45	180	0,068	256,2		0,004
2	0,041	63,81	110	0,534	61		0,006
3	0,021	38,995	50	0,722	85,4		0,006
4	0,005	17,225	50	0,08	183		0,003
5	0,004	28,36	50	0,348	170,8		0,004
6	0,001	24,815	50	0,088	170,8		0
7	0,012	53,175	110	0,187	280,6		0
8	0,004	35,45	60	0,071	219,6	2,02	0,001
9	0,006	53,175	60	0,049	73,2	0,384	0,001
10	0,007	56,72	60	0,05	109,8	0,4	0
11	0,005	49,63	60	0,063	207,4	1,189	0,002
12	0,018	56,72	80	0,046	195,2	0,205	0
13	0	31,905	80	0,015	183	0,419	0,001
14	0	24,815	50	0,028	170,8	0,475	0,001

Πίνακας 3 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Άνοιξη 2007

Σημείο δείγματος	Σιδηρος	Ψευδαργυρος	Μαγγανιο	Κατηγορια νερου	Κινδυνος αλατοτητας	Κινδυνος νατριου
1	0	0	0,001	C2-S1	μέσος	χαμηλός
2	0,117	0,009	0,006	C2-S1	μέσος	χαμηλός
3	0,102	0	0,017	C1-S1	χαμηλός	χαμηλός
4	0,012	0	0,001	C1-S1	χαμηλός	χαμηλός
5	0,017	0	0,001	C2-S1	μέσος	χαμηλός
6	0,025	0	0,002	C2-S1	μέσος	χαμηλός
7	0,228	0	0,011	C3-S1	μεγάλος	χαμηλός
8	0,005	0	0	C2-S1	μέσος	χαμηλός
9	0,531	0	0,207	C1-S1	χαμηλός	χαμηλός
10	0,528	0	0,239	C1-S1	χαμηλός	χαμηλός
11	0,02	0	0,003	C2-S1	μέσος	χαμηλός
12	0	0	0	C3-S1	μεγάλος	χαμηλός
13	0	0	0	C2-S1	μέσος	χαμηλός
14	0	0,001	0	C1-S1	χαμηλός	χαμηλός

Πίνακας 4 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Άνοιξη 2007

Αριθμός δειγματος	Κοπρανώδη κολ/δια/100 ml	BOD (mg/L)	COD mg/l	pH	Ειδ.Ηλεκτρ.Αγωγ (μS/cm)	Σκληροτητα (mg CaO/100mL)
1	0	0	4	7,67	420	12,87
2	0	12	20	6,58	310	6,08
3	186	11	13	7,73	230	5,19
4	6	0	11	7,84	240	7,58
5	92	0	11	8,31	250	9,08
6	96	0	2	8,04	310	10,95
7	0	0	4	7,62	1220	40,04

Πίνακας 5 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Αύγουστος 2007

Αριθμός δειγματος	Αλατα(mg/L)	Ασβεστιο	Μαγνησιο	Βοριο	Νατριο	Χλωριο
1	268,8	70,4	12,9	0,055	11	53,175
2		21,1	13,4	0,031	25,2	63,81
3		26,3	6,47	0,015	16	35,45
4		39,3	8,92	0	4,13	24,815
5		47,2	10,6	0	5,27	21,27
6		60,7	10,5	0,002	6,17	31,905
7		186	60	0,008	17,3	49,63

Πίνακας 6 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Αύγουστος 2007

Αριθμός δειγματος	Θειικά	Διττανθρακικά	Νιτρικά	Χαλκος	Σιδηρος	Ψευδαργυρος
1	50	256,2	1,91081	0	0	0
2	50	61	7,4144	0,001	0,022	0,057
3	25	85,4	0,06883	0	0,031	0,001
4	25	170,8	0,20703	0	0	0
5	0	195,2	0,83279	0	0	0
6	25	219,6	0,96613	0	0,005	0
7	0	207,4	2,50414	0	0,001	0,003

Πίνακας 6 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Αύγουστος 2007

Αριθμός δειγματος	Ολικά κολλοειδή /100 ml	Κοπρανώδη κοιλια/100 ml	BOD (mg/L)	COD	StDv
8	70	60	<1	<5	0,1
10	8000	1180	<1	<5	0,81
11	1400	160	<1	<5	0,92
12	24	10	<1	<5	0,78
13	6	2	<1	<5	0,21
14	14	4	<1	<5	0,25

Πίνακας 7 : Μετρήσεις Μ.Α.Ι.Χ Οκτώβριος 2007

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

	N	P	K
	(kg/day/tn σωματικού βάρους)	(kg/day/tn σωματικού βάρους)	(kg/day/tn σωματικού βάρους)
Ζώο			
Βοοειδή	0,55	0,035	0,108
Αιγοπρόβατα	0,43	0,066	0,26
Πουλερικά	0,99	0,34	0,29
Χοίροι	0,39	0,075	0,083
Κουνέλια	0,99	0,34	0,29
Άλογα	0,55	0,035	0,108

Πίνακας 8 : Συντελεστές φόρτισης ανά είδος ζώου

Ζώο	Σωματικό βάρος (kgr)
Βοοειδή	450
Αιγοπρόβατο	40
Πουλερικό	1,8
Κουνέλια	1,8
Άλογα	300
Χοίρος	90

Πίνακας 9 : Μέσο σωματικό βάρος ανά είδος ζώου

	Ιπποι	Όνοι	Βοοειδή	Χοίροι	Κουνέλια	Ορνιθες	Πρόβατα	Αίγες	Αμνοί	Κατσίκια
Μουρνιές	48	4		50	2300	6400	630	580	740	900
Αγυιά				10	100	250	225	148	203	148
Αλικιανός				96	400	1300	160	230	200	450
Βατόλακος		3		14	500	1800	200	500	200	780
Βρύσσεσες		3			3000	2580	100	100	300	270
Θέρισσος		3			50	300	8270	2620	7550	2540
Καρές		8					1750	550	1750	700
Κουφός				13	300	1500			100	230
Λάκκοι		15			800	1000	1600	1100	1900	1200
Μεσκλά		10			700	3000	4450	1950	4350	2100
Ορθώνιο				18		2000	1500	450	1460	410
Περιβόλια							530	530	470	620
Πλατανιάς			85			200				
Σκηνές					900	950				170

Πίνακας 10 : Αριθμός και είδος ζώων ανά περιοχή λεκανών

ΓΕΩΡΓΙΑ

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 (πολυετής 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 γρασιδία	6	4	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Βρώμη για γρασιδία	1	5	0	0,37	0,37	0,37	0,63	0,63	0,63
Βίκος για γρασιδία	1	5	0	0,37	0,37	0,37	0,63	0,63	0,63
Καρπούζια (μποστάνικα)	16	20	23	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4
Πεπόνια (μποστάνικα)	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
Φυτόρια παραγωγής μόνο φυταρίων λαχανικών για μεταφύτευση	21	18	18	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4
Φυτόρια 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 11 : Συντελεστές λίπανσης ανά είδος καλλιέργειας

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 ραβόκια	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 ξερακές	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 αρότρωσων καλλιιεργειών	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

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
Ροδακνιές	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
Βυssινιές	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 νοπά σύκα	1	1	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Δαμασκηνιές για νοπά 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

Περιοχή	Μουρνιές	Αγιά	Αλικιανός	Βατόλακος	Βρύσσε	Θέρισσο	Καρέ	Κουφός	Λάκκο	Μεσκλά	Ορθώνιο	Περιβόλια	Πλατανιά	Σκηνές
Βρώμη			4	9		140	20		60	12	65			
καρπούζι	200	20	35	50				15			2	80	2	15
πεπονία	120		3					5						
πατατ.ανοίξι	125	10	30			50	15	15	50		12	20		
πατ.καλοκ		10		30	26		80	5			12	6		20
πατ.φθιν		5		3	9		10	5		15		7		
σπανακι	5	2	2		32			2				8		
λαχανα	20	4	3	2	4	5	6	20		10		20		5
κουνουπιδι	16	2	1	2	6			10	2			5		
μελιτζανες	35		2				1					2		
πιπεριες	15		1					2						
αγγιναρες	16		4	12	5	1	20	10	50		19	46		5
λεμονια	25	18	10					10		17				5
πορτοκαλια	80	2284	3060	2700	1840		30	810	110	770	385	510	1100	1770
ελιες-λαδι	1920	3581	1020	2800	3430	310	2850	675	3040	5727	6165	2900	1200	2835
κρεμμυδια														
χλ	10		1	2				2			2	4		
αγγουρια	40	2	3	2			1	5			4			

κρεμ.ξερα	6	1					6	2	5		4		
σελινα	16	2	5	3	14			10					
σκορδα χλ	13		1	1									1
σκορδα ξε	6	1						2			1		
κουκια	22	5	3	6			3				5		2
μαρουλια	60	2		2									
τοματες	140	25	8	20	25	2	45	20	2	11			35
φασολακι α	44	3	5	2	15	1	4	20		10	8	25	
κολοκυθια	70	15	5	10	25		10	20	7	25			35

Πίνακας 12 : Είδος καλλιέργειας σε στρέμματα ανά περιοχή λεκανών

Περιοχή	λεμονια	πορτοκαλια	ελιες- λαδι
Μουρνιές	25	80	1920

Αγυιά	18	2284	3581
Αλικιανός	10	3060	1020
Βατόλακος		2700	2800
Βρύσσες		1840	3430
Θέρισσος			310
Καρές		30	2850
Κουφός	10	810	675
Λάκκοι		110	3040
Μεσκλά	17	770	5727
Ορθώνιο		385	6165
Περιβόλια	46	510	2900
Πλατανιάς		1100	1200
Σκηνές	5	1770	2835

Πίνακας 13 : Είδος καρποφόρων δέντρων σε στρέμματα ανά περιοχή λεκανών

ΑΣΤΙΚΑ ΛΥΜΜΑΤΑ

Είδος ρύπου	Συγκέντρωση (kg/m ³)
Ολικό άζωτο	0,04
Οργανικό άζωτο	0,015
Ελεύθερη αμμωνία	0,025
Νιτρώδη	0
Νιτρικά	0
Ολικός φώσφορος	0,008

Πίνακας 14 : Ισχύς μέσου αστικού λύμματος

ΕΛΑΙΟΥΡΓΕΙΑ

Χαρακτηριστικά αποβλήτων ελαιοτριβείου (Kg/m ³)		
Είδος ρυπαντών	Τύπος ελαιοτριβείου	
	Κλασικό	Φυγοκεντρικό

Ολικό άζωτο (TKN)	1,15	0,76
Ολικός φώσφορος (P ₂ O ₅)	0,87	0,53

Πίνακας 15 : Ισχύς αποβλήτων ελαιουργείων ανά τύπο ελαιουργείου