



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Διπλωματική εργασία
**«Χαρακτηρισμός των υδάτινων σωμάτων Ανατολικής
Κρήτης»**



ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΑΛΕΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΑΚΙΡΗΣ

ΑΘΗΝΑ ΙΟΥΛΙΟΣ 2013

Στον Μάλλιο Μιχαήλ
αγωνιστή του 40, δάσκαλο και
κύριο εμπνευστή των προσπαθειών μου

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΤΩΝ	6
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	10
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	11
ABSTRACT	13
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1.1 Στόχος διπλωματικής εργασίας.....	17
1.2 Διάρθρωση της εργασίας.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	20
2.1 Γενικά στοιχεία.....	20
2.2 Αρχές προστασίας.....	21
2.3 Κανόνες διαχείρισης.....	23
2.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων.....	25
2.5 Βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων.....	26
2.6 Αξιοποίηση υδάτινων πόρων στην Ελλάδα.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	31
3.1 Γενικά στοιχεία.....	31
3.2 Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ.....	32
3.3 Νόμος 3199/2003.....	40
3.3.1 Γενικά στοιχεία.....	40
3.3.2 Εθνική Επιτροπή Υδάτων.....	41
3.3.3 Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων.....	42
3.3.4 Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων.....	42
3.3.5 Διευθύνσεις Υδάτων Περιφερειών.....	42
3.3.6 Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων.....	44
3.3.7 Υπολειπόμενα άρθρα του Ν. 3199/2003.....	44
3.4 Προεδρικό Διάταγμα 51/2007.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ	48
4.1 Γενικά στοιχεία.....	48
4.2 Υπόγεια ύδατα.....	49
4.3 Παράκτια ύδατα.....	56
4.4 Επιφανειακά ύδατα.....	58
4.5 Μεταβατικά ύδατα.....	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΔΙΑΚΡΙΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ	60
5.1 Κατηγορίες υδάτινων σωμάτων.....	60
5.2 Τυπολογία υδάτινων σωμάτων.....	63
5.2.1 Υπόγεια υδάτινα σώματα.....	63
5.2.2 Παράκτια υδάτινα σώματα.....	64
5.2.3 Επιφανειακά υδάτινα σώματα.....	64
5.2.4 Μεταβατικά υδάτινα σώματα.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΚΡΗΤΗΣ	66
6.1 Γενικά στοιχεία.....	66
6.2 Δεδομένα και έρευνες ποιότητας υπόγειων υδροφορέων Κρήτης.....	66
6.3 Αποδεκτά όρια ποιότητας υπόγειων υδάτινων σωμάτων.....	68
6.4 Στρωματογραφική διάρθρωση κατά τεκτονική ενότητα.....	69
6.5 Υδατικό δυναμικό κυριότερων υδρολογικών ενοτήτων καρστικής υδροφορίας της Κρήτης.....	72
6.5.1 Γενικά στοιχεία.....	72
6.5.2 Περίπτωση Ανατολικής Κρήτης.....	73
6.5.2.1 Υδρογεωλογικό σύστημα Δίκτη.....	73
6.5.2.1.1 Λεκάνες Μαλλίων-Σισίου.....	74
6.5.2.1.2 Λεκάνες Μύθων-Μύρτου.....	76
6.5.2.1.3 Λεκάνη Νιπιδιτού.....	78
6.5.2.1.4 Λεκάνη Λακωνίων.....	80
6.5.2.2 Υδρογεωλογικό σύστημα Αστερουσίων Όρεων.....	81
6.5.2.2.1 Λεκάνη Πύργου.....	82
6.5.2.3 Υδρογεωλογικό σύστημα Όρνου-Θρύπη.....	83
6.5.2.4 Υδρογεωλογικό σύστημα Σητείας-Παλαικάστρου.....	85
6.6 Υδατικό δυναμικό κυριότερων υδρολογικών ενοτήτων νεογενούς-προσχωσιγενούς υδροφορίας της Κρήτης.....	87
6.6.1 Γενικά στοιχεία.....	87
6.6.2 Περίπτωση Ανατολικής Κρήτης.....	88
6.6.2.1 Λεκάνη Εμπάρου.....	88
6.6.2.2 Μεσσάρα(Χρήσεις Γης-Ανάλυση πιέσεων).....	89
6.6.2.3 Ανατολική Μεσσάρα.....	90
6.6.2.3.1 Λεκάνη Πραιτωρίων.....	90
6.6.2.4 Δυτική Μεσσάρα.....	91
6.6.2.4.1 Λεκάνες Ασημίου-Μοιρών-Πόμπιας.....	91
6.6.2.4.2 Λεκάνη Τυμπακίου.....	94
6.7 Άλλες υδροφορίες.....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΥΔΑΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΚΡΗΤΗΣ	98
7.1 Ανώτατα αποδεκτά όρια επιφανειακών υδάτων.....	98
7.2 Επίδραση ελαιουργικών αποβλήτων.....	99
7.3 Ποταμοί της Ανατολικής Κρήτης.....	100
7.3.1 Ποταμός Αναποδάρης.....	100
7.3.2 Ποταμός Αποσελέμης.....	102
7.3.3 Ποταμός Γεροπόταμος.....	103
7.3.4 Ποταμός Γιόφυρος.....	104

7.4 Λίμνες της Ανατολικής Κρήτης.....	106
7.4.1 Τεχνητή λίμνη Αμουργελλών.....	106
7.4.2 Τεχνητή λίμνη Ινίου.....	107
7.4.3 Λιμνοδεξαμενή Μάρθα-Καραβάδω.....	108
7.4.4 Τεχνητή λίμνη Μπραμιανών.....	109
7.4.5 Τεχνητή λίμνη Παρτίρων.....	111
7.4.6 Τεχνητή λίμνη Φανερωμένης.....	112
7.4.7 Λιμνοδεξαμενή Σκινιά Ηρακλείου.....	113
7.4.8 Λιμνοδεξαμενή Χαυγά Λασιθίου.....	114
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΔΑΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΚΡΗΤΗΣ	116
8.1 Γενικά στοιχεία.....	116
8.2 Οριοθέτηση παράκτιας ζώνης.....	116
8.3 Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης.....	117
8.4 Νομοθεσία.....	118
8.4.1 Ελληνική νομοθεσία.....	118
8.4.2 Διεθνής και Κοινοτική νομοθεσία.....	119
8.5 Παράκτια ύδατα Ανατολικής Κρήτης.....	120
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	124
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	132
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	139

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΩΝ

ΔΥΠ	Διαχείριση Υδατικών Πόρων
ΟΔΥΠ	Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων
ΠΛΑΠ	Περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού
Υ.Δ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΣΔΛΑΠ	Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού
Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος ,Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΤΟΕΒ	Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
Π.Δ	Προεδρικό Διάταγμα
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
ΕC	European Commission
ΙΓΜΕ	Ίδρυμα Γεωλογικών Μεταλλευτικών Ερευνών
ΑΑΤ	Ανώτατες Αποδεκτές Τιμές
ΥΥΣ	Υπόγεια Υδάτινα Σώματα
FAO	Food and Agriculture Organization
ΙΘΑΒΙΚ	Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας Κρήτης
ΕΕΛ	Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων
ΥΠΓΕ	Υπουργείο Γεωργίας
ΑΗΣ	Ατμοηλεκτρικός Σταθμός
ΟΑΔΥΚ	Οργανισμός Ανάπτυξης Δυτικής Κρήτης
BOD	Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο
COD	Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο
Μ.Φ.Ι.Κ	Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ , ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΤΩΝ

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 2.1. Το τρίγωνο Mobius με τις τρεις κύριες διαστάσεις των ανθρώπινων δράσεων-κυρίαρχες επιδιώξεις της βιώσιμης ανάπτυξης.....	27
Εικόνα 4.1 Σταθμοί ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων της νήσου Κρήτης.....	55
Εικόνα 4.2 Σταθμοί ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης των παράκτιων υδάτων της νήσου Κρήτης.....	57
Εικόνα 4.3 Σταθμοί ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων ολόκληρης της Ελλάδας.....	59
Εικόνα 6.1 Υδρογεωλογικό σύστημα Δίκτη.....	73
Εικόνα 6.2 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας σταθμού Μαλίων.....	75
Εικόνα 6.3 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού στο Σίσι.....	75
Εικόνα 6.4 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού Μύθων.....	77
Εικόνα 6.5 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού Μύρτου.....	78
Εικόνα 6.6 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού Νιπιδιτού.....	79
Εικόνα 6.7 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού στα Λακώνια.....	81
Εικόνα 6.8 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού Πύργου.....	83
Εικόνα 6.9 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρική αγωγιμότητας του σταθμού στο φράγμα Μπραμιανών.....	84
Εικόνα 6.10 Υπόγειο υδάτινο σώμα Σητείας-Παλαικάστρου.....	85

Εικόνα 6.11 Διάγραμμα μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού στο Παλαίκαστρο Σητείας.....	86
Εικόνα 6.12 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού Παλαίκαστρο Σητείας.....	86
Εικόνα 6.13 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Εμπάρου.....	89
Εικόνα 6.14 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Πραιτωρίων.....	91
Εικόνα 6.15 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού στο Ασήμι.....	92
Εικόνα 6.16 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού στις Μοίρες.....	93
Εικόνα 6.17 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Πόμπιας.....	93
Εικόνα 6.18 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής αγωγιμότητας του σταθμού Τυμπακίου-αεροδρόμιο (Γεροπόταμος).....	95
Εικόνα 6.19 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού Α3-Τυμπάκιου.....	95
Εικόνα 6.20 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Κόκκινος Πύργος (πηγάδι).....	96
Εικόνα 7.1 Λεκάνη απορρόης του ποταμού Αποσελέμη.....	102
Εικόνα 7.2 Σημείο δειγματοληψίας Γιόφυρου.....	105
Εικόνα 7.3 Τεχνητή λίμνη Αμουργελλών.....	106
Εικόνα 7.4 Τεχνητή Λίμνη Ινίου.....	107
Εικόνα 7.5 Περιοχή Λιμνοδεξαμενής Μάρθα-Καραβάδω.....	108
Εικόνα 7.6 Λίμνη Μπραμιανών Ιεράπετρας.....	109
Εικόνα 7.7 Τεχνητή λίμνη Παρτίρων.....	111
Εικόνα 7.8 Λίμνη Φανερωμένη Μεσσαράς Ηρακλείου.....	112
Εικόνα 7.9 Λιμνοδεξαμενή Σκινιά Ηρακλείου.....	113
Εικόνα 7.10 Λιμνοδεξαμενή Χαυγά.....	114

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 4.1	Σταθμοί παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων της νήσου Κρήτης.....	49
Πίνακας 4.2	Σταθμοί παρακολούθησης των παράκτιων υδάτων της νήσου Κρήτης..	56
Πίνακας 4.3	Σταθμοί παρακολούθησης στους ποταμούς της νήσου Κρήτης.....	58
Πίνακας 4.4	Σταθμοί παρακολούθησης στις λίμνες της νήσου Κρήτης.....	59
Πίνακας 6.1	Εθνικά Επιτρεπόμενα Όρια Παραμέτρων Υπογείων Υδάτων.....	69
Πίνακας 6.2	Υδατικό Δυναμικό κυριότερων υδρογεωλογικών ενοτήτων Κρήτης...	96
Πίνακας 7.1	Βασικοί αποδέκτες ρύπανσης των υγρών ελαιουργικών απόβλητων.	99
Πίνακας 7.2	Βασικά χαρακτηριστικά κατσιγαρού.....	99
Πίνακας 7.3	Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Αμουργελλών.....	106
Πίνακας 7.4	Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Ινίου.....	108
Πίνακας 7.5	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Λιμνοδεξαμενής Καραβάδω.....	109
Πίνακας 7.6	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φράγματος Μπραμιανού.....	110
Πίνακας 7.7	Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Παρτίρων.....	111
Πίνακας 7.8	Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Φανερωμένης.....	112
Πίνακας 7.9	Τεχνικά χαρακτηριστικά λιμνοδεξαμενής Σκινιά.....	113
Πίνακας 7.10	: Τεχνικά χαρακτηριστικά Λιμνοδεξαμενής Χαυγά.....	114

Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 6.1	Υδρολιθικός Χάρτης Κρήτης.....	71
Χάρτης 6.1	Σημεία Δειγματοληψίας στην ανατολική Μεσσαρά.....	71

Χάρτης 7.1 Υδρογραφικό και δειγματοληπτικό δίκτυο στη λεκάνη απορροής του Αναποδάρη..... 100

Χάρτης 7.2 Σημεία Δειγματοληψίας (W1, W2,...,W13) στην Ανατολική Μεσαρά 102

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η διπλωματική αυτή εργασία σηματοδοτεί την ολοκλήρωση των σπουδών μου στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ.Π.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην περάτωση της εργασίας μου και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γιώργο Τσακίρη για την εισήγηση του θέματος και τις σημαντικές επιστημονικές υποδείξεις του στα διάφορα στάδια της διπλωματικής, καθώς και για το άριστο κλίμα συνεργασίας καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησής της.

Θερμές ευχαριστίες οφείλω επίσης στον κ. Δημήτρη Αλεξάκη, Δρ. Γεωλόγο – Γεωχημικό και συνεργάτη του Εργαστηρίου Εγγειοβελτιωτικών Έργων και Διαχείρισης Υδατικών Πόρων καθώς και στον Διδάκτορα Ε.Μ.Π. Χάρη Βαγγέλη, μέλος του ίδιου εργαστηρίου, για τις πολύτιμες συμβουλές τους και την ηθική υποστήριξη που μου προσέφεραν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλη την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την στήριξη σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και για την συμπαράστασή τους στο τελευταίο αυτό στάδιο .

*Μιχάλης Καλές
Ιούλιος 2013*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια της διπλωματικής αυτής εργασίας μελετήθηκε η κατάσταση των υδάτινων σωμάτων της Ανατολικής Κρήτης. Γενικά τα υδάτινα σώματα διακρίνονται σε επιφανειακά δηλαδή ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια και σε υπόγεια τα οποία ορίζονται ως *ο συγκεκριμένος όγκος υπόγειων υδάτων που βρίσκονται εντός ενός ή περισσότερων υδροφόρων οριζόντων.*

Σε πρώτο στάδιο έγινε μια εισαγωγή στις έννοιες της διαχείρισης των υδατικών πόρων, της βιώσιμης ανάπτυξης και της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων. Τονίστηκαν οι βασικές αρχές και η σημασία καθεμιάς εξ αυτών, ενώ παρουσιάστηκε και μια γενικότερη επισκόπηση που αφορούσε την αξιοποίηση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα.

Έπειτα, αφού αναλύθηκαν τα κυριότερα σημεία της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60, παρουσιάστηκαν οι σταθμοί παρακολούθησης των υδάτων (επιφανειακών και υπόγειων), είτε με τη μορφή χαρτών είτε σε πίνακες.

Στη συνέχεια διευκρινίστηκαν τα κριτήρια με τα οποία γίνεται η διάκριση των διάφορων υδάτινων σωμάτων, σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μετά το στάδιο αυτό εντοπίστηκαν οι κυριότερες υδρογεωλογικές λεκάνες της Ανατολικής Κρήτης οι οποίες είναι: το υδρογεωλογικό σύστημα Δίκτη, των Αστερούσιων Όρεων, του Όρνου-Θρύπτης, της Σητείας-Παλαίκαστρου και η λεκάνη της Μεσσαράς. Για τα παραπάνω υδάτινα σώματα συγκεντρώθηκαν στοιχεία, κυρίως από την Περιφέρεια Κρήτης, που αφορούσαν την ποιοτική και την ποσοτική κατάστασή τους.

Έπειτα ακολούθησε η ανάλυση των επιφανειακών υδάτων της Ανατολικής Κρήτης. Μεγαλύτερη έμφαση δόθηκε στους ποταμούς Αναποδάρη, Αποσελέμη, Γεροπόταμο και Γιόφυρο, ενώ όσον αφορά στις λίμνες, εξετάστηκε ποιες από αυτές αποτελούν ταμιευτήρες φραγμάτων και ποιές λιμνοδεξαμενές, αναλύοντας ταυτόχρονα τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε μιας. Επίσης, παρουσιάστηκε η κατάσταση των

παράκτιων υδάτων της Ανατολικής Κρήτης και προέκυψε ότι τα μεγαλύτερα προβλήματα αντιμετωπίζει ο κόλπος του Ηρακλείου.

Τέλος, ακολούθησε η παρουσίαση των συμπερασμάτων που ως στόχο έχουν την προστασία και βελτίωση της κατάστασης εκείνων των υδάτινων σωμάτων, τα οποία αντιμετωπίζουν τα μεγαλύτερα προβλήματα ρύπανσης. Γενικά, τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν στα πλαίσια της διπλωματικής αυτής είναι τα εξής:

- Οι νεογενείς-προσχωσιγενείς υδροφορείς της Ανατολικής Κρήτης εμφανίζουν υψηλότερο κίνδυνο μείωσης της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, σε αντίθεση με τους καρστικούς όπου η αναπλήρωση των υδρογεωλογικών συστημάτων είναι επαρκής.
- Στην πεδιάδα της Μεσσαράς εντοπίζονται υπερβάσεις των ανώτατων αποδεκτών τιμών των θειικών ιόντων καθώς και των νιτρικών, εξαιτίας των πιέσεων που υφίσταται η συγκεκριμένη περιοχή από την έντονη παρουσία καλλιεργειών.
- Μια από τις σημαντικότερες πηγές ρύπανσης των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων της Ανατολικής Κρήτης είναι η συνεχής απόρριψη ελαιουργικών απόβλητων, χωρίς να υπάρχει ορθολογική διαχείρισή τους.
- Όσον αφορά στα παράκτια ύδατα, ο κόλπος του Ηρακλείου εμφανίζει υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και αμμωνιακών ιόντων καθώς και διάφορων μετάλλων όπως για παράδειγμα χαλκός, κάδμιο κ.ά. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη θερινή περίοδο παρατηρείται αύξηση των συγκεντρώσεων των παραπάνω στοιχείων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Διαχείριση υδατικών πόρων, Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων, Βιώσιμη ανάπτυξη, Εκτίμηση κατάστασης υδάτινων σωμάτων, Ανατολική Κρήτη

ABSTRACT

The main object of this diploma thesis is the water quality status assessment of the water bodies in Eastern Crete. In general, water bodies can be divided into surface water which includes rivers, lakes, transitional and coastal waters, and groundwater which is defined as the specific amount of underground water that can be confined under one or many aquifers.

In the beginning of this diploma there has been an introduction to the concepts of water resources management, sustainable growth and integrated water resources management. After analyzing the basic principles and the meaning of all the above, a survey about the exploitation of water resources in Greece took place.

Afterwards, there has been a detailed presentation of the key aspects of the European Water Framework 2000/60 followed by a list of water monitoring stations, for the surface and groundwater bodies.

Furthermore, a clarification on the distinction criteria's of water bodies was explained, according to the guidance documents of the European Commission.

In the next stage, the main hydrogeological basins of Eastern Crete were located including the hydrogeological systems of Dikti, Asterousia Mountains, Ornos-Thrypti, Sitia-Palaikastro and the Messara plain. For all the above water bodies, data were collected, mostly from the public institution of Region of Crete, in order to assess their qualitative and quantitative condition.

After that, the evaluation of surface water bodies in Eastern Crete took place. An emphasis was placed on the rivers Anapodaris, Aposelemis, Geropotamos and Giofyros. Next, there has been a survey regarding the lakes, which classify those water systems into the categories of Dam Reservoirs and smaller Lake Reservoirs, presenting also their technical characteristics. In addition, the detailed evaluation of the coastal water bodies of Eastern Crete showed that the Heraklion Bay is facing the most environmental problems of any other coastal area in the island.

In the end, the conclusions of this diploma were presented, aiming to the protection and the improvement of those water bodies who are facing the most important challenges, in terms of pollution. The main conclusions that derived from this diploma thesis are:

- The water level of the Neogene-Alluvial aquifers of Eastern Crete is facing a higher degradation risk than the Karst aquifers
- The concentration of sulfates and nitrate ions is beyond the highest acceptable limits in the Messara plain, because of the intense presence of cultivated land that generates an additional pressure in the specific area
- One of the most important reasons of pollution of the surface and groundwater bodies in Eastern Crete is the continuous diffusion of olive oil mill wastewater disposals, without an organized management plan
- Regarding the coastal water, an excessive concentration of nitrate, ammonium ions and of few metals like copper, cadmium etc. , is located in the Heraklion bay. It's also important to clarify that during the summer, an increasing concentration of the above elements can be noticed.

KEY WORDS

Water resources management, Integrated water resources management, Sustainable growth, Evaluation of water bodies, Eastern Crete

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε όλα τα μήκη και πλάτη, σε όλες τις εποχές, ένα φαινόμενο κοινό και διαχρονικό είναι η ανάγκη του ανθρώπου να αποκτήσει πρόσβαση, στο ζωτικής σημασίας αγαθό για αυτόν, που είναι το νερό. Την πολύτιμη αξία του είχαν αναγνωρίσει οι φιλόσοφοι παλαιότερων εποχών, όπως ο προσωκρατικός Θαλής ο Μιλήσιος με την ιστορική ρήση του «Αρχή πάντων ύδωρ» και ο λυρικός ποιητής Πίνδαρος με τη φράση «Άριστον μεν ύδωρ». Ο Εμπεδοκλής και ο Αριστοτέλης θεώρησαν το νερό ως ένα από τα τέσσερα στοιχεία της ζωής, για να προσθέσει αργότερα και ο Γκαίτε ότι: « Από το νερό προέρχεται το κάθε τι και με το νερό συντηρείται».

Κάνοντας ένα ταξίδι μέσα στο χρόνο και φτάνοντας ως την προϊστορική εποχή, διαπιστώνουμε ότι οι προγονικοί λαοί της ανθρωπότητας είχαν πλήρη επίγνωση της ζωογόνου σημασίας, αλλά και της φοβερής δύναμης των νερών. Για το λόγο αυτό οι περισσότεροι πολιτισμοί γεννήθηκαν και αναπτύχθηκαν γύρω από το νερό και ειδικότερα, στις ακτές της Μεσογείου (Μινωίτες, Αρχαίοι Έλληνες, Φοίνικες, Αιγύπτιοι, Άραβες, Ρωμαίοι).

Οι Αιγύπτιοι για να εξασφαλίσουν τη γεωργική παραγωγή, επινόησαν την τεχνολογία των αρδεύσεων. Είναι γνωστό το σύστημα των αρδευτικών διωρύγων της Αρχαίας Αιγύπτου (Παπαδήμος, 1975). Το πρώτο μεγάλο υδραυλικό έργο στην ιστορία ήταν το σύστημα διωρύγων των Σουμερίων στη Μεσοποταμία. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί το αυστηρό νομικό πλαίσιο που ρύθμιζε τα θέματα της δίκαιης κατανομής του νερού και τις υποχρεώσεις των γεωργών απέναντι στους γείτονές τους και στο κράτος (Ναλμπάντης, 2007). Επίσης οι Ασσύριοι, εισήγαγαν το σύστημα των υπογείων αρδευτικών αγωγών.

Οι αρχαίοι Έλληνες όμως έθεσαν τις βάσεις της σύγχρονης επιστήμης της υδραυλικής, με την υδροδότηση των λουτρών και των κήπων, σημαντικό στοιχείο του πολιτισμού τους ήδη από τη Μινωική εποχή. Τα μεγαλύτερα επιτεύγματα σε θεωρητικό και τεχνολογικό επίπεδο, αναφέρονται στην ελληνιστική περίοδο (Mays, 1996). Τότε χτίστηκαν πολλά δημόσια και ιδιωτικά λουτρά.

Οι Ρωμαίοι, συνεχίζοντας την παράδοση των Ελλήνων, κατασκεύασαν μεγάλα υδραυλικά έργα, υδραγωγεία, δεξαμενές και αποχετευτικούς αγωγούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το Αδριάνειο Υδραγωγείο το οποίο λειτουργούσε για χίλια χρόνια. Κατά την αναγεννησιακή περίοδο ξεχώρισε ο Λεονάρντο ντα Βίντσι που είχε σημαντική συνεισφορά στην επιστήμη της υδραυλικής και της υδρολογίας.

Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα αναπτύχθηκε στις πόλεις η Υγειονομική Τεχνολογία για να επιλύσει προβλήματα υγιεινής. Αρχικά έριχναν τα υγρά απόβλητα απ' ευθείας σε επιφανειακά νερά. Αυτά τα ρυπαντικά φορτία υποβάθμισαν την ποιότητα του νερού και των υδατικών οικοσυστημάτων. Έτσι δημιουργήθηκε η ανάγκη να κατασκευαστούν εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών και βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Τα πρώτα εγγειοβελτιωτικά έργα έγιναν στην Ελλάδα αμέσως μετά τη δημιουργία του Ελληνικού κράτους. Ήδη το 1856 άρχισαν τα αποξηραντικά έργα της λίμνης Κωπαΐδας, ενώ την ίδια περίοδο έγιναν τα αντιπλημμυρικά έργα του Αχελώου.

Είναι γεγονός ότι πάντοτε υπήρχε η τάση να αντιμετωπίζουμε το νερό ως δεδομένο αγαθό, που παρέχεται από τη φύση δωρεάν. Άλλωστε ζούμε σε έναν πλανήτη, του οποίου η επιφάνεια κατά τα δύο τρίτα ή και περισσότερο καλύπτεται από νερό. Λόγω της μείωσης των αποθεμάτων νερού, ο κίνδυνος της λειψυδρίας είναι πλέον ορατός.

Ας μην ξεχνάμε ότι το νερό δεν είναι μόνο απαραίτητο για τη συντήρηση της ίδιας της ζωής, αλλά είναι και πρωταρχικής σημασίας για πολλές σημαντικές δραστηριότητες του ανθρώπου, ξεκινώντας από τη γεωργία και φθάνοντας στη βιομηχανική ανάπτυξη, στον τουρισμό και στην παραγωγή ενέργειας. Είναι λοιπόν κοινωνικό και οικονομικό αγαθό, απαραίτητο για την υγεία, την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία. Η αξία του είναι ανυπολόγιστη και αποτελεί προϋπόθεση για την επιβίωση του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης ζωής στον πλανήτη μας.

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Στόχος Διπλωματικής εργασίας

Ο κύριος στόχος της εργασίας αυτής είναι η αξιολόγηση της κατάστασης των υδάτινων σωμάτων (Υ.Σ) της Ανατολικής Κρήτης, δίνοντας έμφαση στις περιοχές που εμφανίζουν τα σημαντικότερα προβλήματα ρύπανσης. Με αυτό τον τρόπο, προκύπτουν τα κυριότερα βήματα που πρέπει να πραγματοποιηθούν έτσι ώστε να υλοποιηθεί ο ευρύτερος στόχος που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, που είναι η επίτευξη καλής κατάστασης για όλα τα ύδατα μέχρι το 2015. Συγκεκριμένα αναλύοντας την υπάρχουσα κατάσταση των Υ.Σ, είναι δυνατόν να εντοπιστούν τα μέτρα και οι πολιτικές που πρέπει να εφαρμοστούν ώστε να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος.

1.2 Διάρθρωση της εργασίας

Επειδή το αντικείμενο των υδατικών πόρων είναι πολυσύνθετο και περιλαμβάνει πληθώρα παραμέτρων, αρχικά επιχειρήθηκε μια εισαγωγή στην έννοια της διαχείρισης των υδατικών πόρων με έμφαση στους στόχους της, καθώς και στους κανόνες ορθολογικής διαχείρισης και προστασίας. Έπειτα τονίστηκε η σημασία της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων και της απαραίτητης στρατηγικής της βιώσιμης ή αειφορικής ανάπτυξης. Προέκυψε ότι οι δύο αυτές ιδέες συσχετίζονται μεταξύ τους και έχουν σαν κοινή συνιστώσα τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων και γενικότερα του περιβάλλοντος, καλύπτοντας ταυτόχρονα τη ζήτηση σε νερό. Στο τέλος του δεύτερου κεφαλαίου εξετάστηκε το κατά πόσο γίνεται σωστή αξιοποίηση των υδατικών πόρων, εστιάζοντας σε διάφορα προβλήματα τα οποία είναι κυρίως διαχειριστικής φύσης.

Στη συνέχεια στο τρίτο κεφάλαιο αναλύθηκε η οδηγία 2000/60 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία συνέβαλε στη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της

πολιτικής των υδάτων. Συγκεκριμένα, προέκυψε ότι ο απώτερος στόχος είναι η πλήρης εφαρμογή των προγραμμάτων διαχείρισης και η επίτευξη των περιβαλλοντικών προσδοκιών μέχρι το 2015. Η πρώτη προσπάθεια εναρμόνισης του Ευρωπαϊκού Δικαίου στον τομέα των υδάτων, πραγματοποιήθηκε με την έκδοση του Νόμου 3199/2003 στον οποίο προβλέπεται η αναβαθμισμένη αρμοδιότητα του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. (τώρα ΥΠΕΚΑ), ενώ παράλληλα επιδιώκεται η ουσιαστική συμμετοχή του κοινού. Άμεση απόρροια του προηγούμενου νόμου είναι το Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 51/2007, που αποτελεί την ουσιαστική εναρμόνιση στο Εθνικό θεσμικό πλαίσιο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι σταθμοί παρακολούθησης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων όλης της Κρήτης. Τα παραπάνω στοιχεία προέκυψαν από το παράρτημα της κοινής υπουργικής απόφασης που εκδόθηκε στις 09/09/2011. Συγκεκριμένα, υπάρχουν οι πίνακες με την ονομασία των σταθμών, με τις συντεταγμένες τους στο σύστημα WGS 84, με το όνομα του υδάτινου συστήματος που ανήκουν κ.α.

Έπειτα στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφονται τα κριτήρια με τα οποία γίνεται η διάκριση των υδατικών σωμάτων, σύμφωνα με την κατευθυντήρια οδηγία (ΕΚ ,2003) και στη συνέχεια δίνονται οι ορισμοί για τις διάφορες κατηγορίες υδατινων σωμάτων.

Το έκτο κεφάλαιο ασχολείται με την εκτίμηση της χημικής και ποσοτικής κατάστασης των υπόγειων σωμάτων της Ανατολικής Κρήτης. Δηλαδή, για κάθε υδρογεωλογικό σύστημα έγινε αξιολόγηση των χρήσεων γης μέσω του CORINE και πραγματοποιήθηκε ανάλυση πιέσεων συνεκτιμώντας τα διαγράμματα στάθμης και αγωγιμότητας, που προήλθαν από έρευνα της περιφέρειας Κρήτης το 2009. Επίσης παρατίθενται μετρήσεις διάφορων χημικών στοιχείων από γεωτρήσεις.

Εν συνεχεία στο έβδομο κεφάλαιο αξιολογείται η οικολογική και χημική κατάσταση των ποταμών και λιμνών της Ανατολικής Κρήτης. Έμφαση δίνεται στους ποταμούς Αναποδάρη ,Γεροπόταμου ,Γιόφυρου και Αποσελέμη ενώ από τις λίμνες η διερεύνηση εστιάζεται στην τεχνητή λίμνη των Μπραμιανών και της Φανερωμένης.

Στο όγδοο κεφάλαιο επιχειρείται μια γενικότερη προσέγγιση της ποιότητας των παράκτιων υδάτων της περιοχής μελέτης . Συγκεκριμένα παρατηρείται ότι οι κυριότερες πηγές ρύπανσης είναι τα βιομηχανικά απόβλητα , τα αστικά λύματα και οι ιχθυοκαλλιέργειες. Το μεγαλύτερο πρόβλημα εμφανίζεται στον κόλπο του Ηρακλείου με υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων και νιτρικών ιόντων.

Τέλος, στο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζονται διάφορα συμπεράσματα για την κατάσταση των υδάτων της Ανατολικής Κρήτης . Συγκεκριμένα αναλύονται οι πηγές ρύπανσης που επιβαρύνουν περισσότερο την ευρύτερη περιοχή και επισημαίνονται εκείνα τα υδάτινα σώματα, τα οποία εμφανίζουν ποιοτικά και ποσοτικά προβλήματα που αποτελούν τροχοπέδη για την επίτευξη της καλής κατάστασης των υδάτων, μέχρι το 2015 όπως προβλέπει η Οδηγία.

Κεφάλαιο 2

Διαχείριση Υδατικών Πόρων

2.1 Γενικά στοιχεία

Ζούμε σε μια εποχή όπου η ανισοκατανομή των υδατικών πόρων, οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες υδατικού δυναμικού, η διαρκώς αυξανόμενη απειλή υδατικών ελλειμμάτων και ποιοτικής υποβάθμισης υδατικών συστημάτων, οι λειψυδρίες και ξηρασίες, οι ρυπάνσεις και οι μολύνσεις καθιστούν πρωτεύον το θέμα διαχείρισής τους.

Αρχικά, η Διαχείριση Υδατικών Πόρων (ΔΥΠ) αναφερόταν στην ανάπτυξη συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης που απέβλεπαν στη βέλτιστη διάθεση των υδατικών πόρων. Θεωρούταν ως μια δυναμική διαδικασία, η οποία είχε σκοπό την πληρέστερη δυνατή κάλυψη των σημερινών, αλλά και των μελλοντικών αναγκών, για όλες τις χρήσεις και η οποία στηριζόταν σε αντικειμενικά κριτήρια και διαδικασίες, μέσω ενός συνετού προγραμματισμού (Τσακίρης, 1995).

Σύμφωνα με τον σύγχρονο ορισμό, ΔΥΠ είναι το σύνολο των ενεργειών (μέτρα, έργα, κανονιστικές διατάξεις, συμφωνίες, κλπ.) για την αρμονική σχέση μεταξύ Υδατικών Πόρων, Περιβάλλοντος και Κέντρων Κατανάλωσης, τόσο στο παρόν, όσο και στο μέλλον, με στόχο τη διατηρήσιμη ανάπτυξη (Τσακίρης, 2007).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η διαχείριση των υδάτινων πόρων περιλαμβάνει ένα σύνολο δράσεων για την πληρέστερη δυνατή κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών υδατικών αναγκών για κάθε χρήση ή στην περίπτωση που δεν είναι εφικτό αυτό, επιδιώκεται εξασφάλιση ισότιμης ικανοποίησης όλων των ενδιαφερομένων σε σχέση με την κοινωνική σημασία της κάθε χρήσης. Οι δράσεις αναπτύσσονται σε πέντε επίπεδα (θεσμικό, τεχνολογικό, οικονομικό, κοινωνικό και

περιβαλλοντικό), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο αναπτυξιακό, κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό αποτέλεσμα (Μαμάσης, 2011).

Η ΔΥΠ όπως και κάθε άλλη διαδικασία περιλαμβάνει διάφορους στόχους με βάση τους οποίους γίνεται ο σχεδιασμός. Αυτοί είναι οι εξής:

1. να προμηθεύει νερό επαρκούς ποσότητας και κατάλληλης ποιότητας για την ικανοποίηση των πάσης φύσεως αναγκών σε νερό
2. να προστατεύει τους υδάτινους πόρους από τη ρύπανση διατηρώντας ένα καλό επίπεδο αξιοπιστίας
3. να παρέχει ικανοποιητική προστασία από τα ακραία υδρολογικά φαινόμενα (πλημμύρες - ξηρασίες)
4. να μεγιστοποιεί την αποδοτικότητα των υδατικών πόρων, ενώ ταυτόχρονα να μεριμνεί για τη διατήρηση των αναγκαίων αποθεμάτων στο μέλλον και την αποφυγή μη αναστρέψιμων επεμβάσεων
5. να διατηρεί τα οικοσυστήματα και το φυσικό περιβάλλον (Τσακίρης, 1995)

2.2 Αρχές προστασίας

Οι θεμελιώδεις αρχές για την ορθολογική διαχείριση και προστασία των Υδατικών Πόρων είναι:

- Ενιαία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων της διαχείρισης των υδατικών πόρων. Η προσέγγιση αυτή αντικαθιστά την παραδοσιακή και αναποτελεσματική πολιτική της τομεακής και αποσπασματικής διαχείρισης του νερού. Οι διάφορες χρήσεις του νερού αντιμετωπίζονται ενιαία εντός των φυσικών ορίων της υδρολογικής λεκάνης και του υδατικού διαμερίσματος και πλέον δεν υφίσταται η αναχρονιστική ανεξάρτητη θεώρηση των ποσοτικών από τις ποιοτικές παραμέτρους
- Διαχείριση της ζήτησης αντί της προσφοράς του νερού. Η λογική της εγκατάλειψης των πηγών του νερού κάθε φορά που αυτές εξαντλούνται και η διαρκής αναζήτηση νέων υδατικών πόρων αντικαθίσταται από την

οικονομικά αποδοτικότερη και περιβαλλοντικά ηπιότερη διαχείριση της ζήτησης του νερού, που αποτελεί την πιο φθηνή εναλλακτική λύση για την ικανοποίηση των υδατικών αναγκών

- Οικονομική θεώρηση του νερού και κοστολόγησή του με βάση την πραγματική του αξία που αντικατοπτρίζει την αξία της πολύτιμης εναλλακτικής και δυναμικής του χρήσης. Η αδυναμία εφαρμογής αυτής της αρχής έχει ως επακόλουθο να αντιμετωπίζεται το νερό ως κοινωνικό αγαθό που πρέπει να παρέχεται δωρεάν ή με χαμηλή τιμή, οδηγώντας σε αναποτελεσματική και καταστροφική περιβαλλοντικά διαχείριση του
- Αποκεντρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων με την ένταξη και συμμετοχή στην διαδικασία των τελικών χρηστών του νερού, των άμεσα ενδιαφερόμενων φορέων, καθώς και την εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα. Το παραδοσιακό διοικητικό σύστημα διαχείρισης, αντικαθίσταται από ένα αποκεντρωμένο και βασισμένο στη συμμετοχική προσέγγιση σύστημα (Μυλόπουλος, 2000).

Η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων διασφαλίζει:

- Τη διατήρηση των υπαρχόντων φυσικών υδατικών συστημάτων
- Τη σχεδιασμένη επαναχρησιμοποίηση των υδατικών συστημάτων
- Την αναβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων
- Τη διαχείριση της ζήτησης του νερού με απώτερο σκοπό την εξοικονόμηση αυτού

Οι βασικές μορφές σχεδιασμού της διαχείρισης υδατικών πόρων είναι

- Ο γενικός αναπτυξιακός σχεδιασμός σε εθνικό επίπεδο
- Ο διαχειριστικός σχεδιασμός σε επίπεδο υδατικού διαμερίσματος και
- Ο σχεδιασμός σε επίπεδο λεκάνης απορροής ή σε επίπεδο αυτόνομης υδρολογικά περιοχής, όπως είναι για παράδειγμα ένα νησί

Οι ανωτέρω μορφές σχεδιασμού διακρίνονται στις εξής φάσεις:

- Διατύπωση του σκοπού που πρέπει να εκπληρωθεί και η διάρκεια ισχύος του κάθε σχεδίου

- Συγκέντρωση των απαραίτητων πληροφοριών για το αντικείμενο του σχεδιασμού, για τις σχέσεις, αλληλεξαρτήσεις και αλληλεπιδράσεις του με το περιβάλλον καθώς και για τα αποτελέσματα των σχεδιασμών προηγούμενων ετών
- Ανάλυση των πληροφοριών
- Διατύπωση και συντονισμός των προτεινομένων μέτρων
- Έλεγχος της δυνατότητας εφαρμογής των μέτρων και των επιπτώσεων τους στο αντικείμενο του σχεδιασμού
- Αξιολόγηση των συνεπειών τους στο αντικείμενο του σχεδιασμού
- Οριστική πρόταση για την εφαρμογή των τελικών μέτρων και την προετοιμασία της εφαρμογής του τελικού σχεδίου (Βουτυράκης, 2004).

2.3 Κανόνες διαχείρισης

Με το πρόβλημα της πρόσβασης σε υδατικούς πόρους να διογκώνεται όλο και περισσότερο αγγίζοντας την πλειοψηφία των χωρών, προκύπτει το ερώτημα νερό για τον άνθρωπο ή για το περιβάλλον; Το συνέδριο του ΟΗΕ για το περιβάλλον και την ανάπτυξη στο Ρίο της Βραζιλίας το 1992, αποτέλεσε σημείο καμπής στην υδρολογική σκέψη. Η βασική ιδέα είναι ότι η ανθρώπινη ζωή και το περιβάλλον είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Έτσι ενώ ο άνθρωπος χρειάζεται άμεση πρόσβαση σε πόσιμο νερό, το να διαθέτει μέρος αυτού για το περιβάλλον σημαίνει την έμμεση χρήση νερού για τον ίδιο (UNEP/IUCN/WWF, 1991).

Η διαχείριση των υδατικών πόρων περιλαμβάνει διάφορους κανόνες που στηρίζονται στη βελτιστοποίηση της χρήσης του νερού στο παρόν και στο μέλλον, με κύριο στόχο τη διατήρηση των φυσικών διαθεσίμων. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

1. Η ισομερής κατανομή μεταξύ των χρηστών του νερού με βάση αντικειμενικά κριτήρια
2. Η αποφυγή περιπτώσεων, όπως η διασπάθιση των φυσικών διαθεσίμων και η υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος
3. Η όσο το δυνατόν οικονομική βελτιστοποίηση της χρήσης νερού με σχεδιασμό για τις ανάγκες του παρόντος και του μέλλοντος

4. Η βιωσιμότητα ή με άλλα λόγια η διατήρηση της ανάπτυξης (Τσακίρης, 1995).

Ιδιαίτερη βαρύτητα έχουν οι κανόνες που αναφέρονται στη διατήρηση των φυσικών διαθεσίμων και της καλής κατάστασης του περιβάλλοντος, επιτυγχάνοντας τους στόχους της Βιώσιμης Ανάπτυξης. Η κακή χρήση του νερού στο παρελθόν έχει οδηγήσει σε καταστροφές των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος. Υπάρχουν πολλά τέτοια παραδείγματα, με χαρακτηριστικότερο την καταστροφή των υπόγειων υδροφορέων από την είσοδο αλμυρής σφήνας λόγω υπεράντλησης σε περιοχές που γειτνιάζουν με θάλασσα και έχουν ευνοϊκές, για το φαινόμενο, γεωλογικές συνθήκες (Τσακίρης, 1995). Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι η ερμηνεία των κανόνων διαφέρει από κράτος σε κράτος, ανάλογα με το σύστημα εξουσίας και τον πολιτισμό τους. Έτσι, ο τομέας του νερού είναι απαραίτητο να εξετάζεται σε συνδυασμό με άλλους τομείς της κοινωνίας και της οικονομίας, οι οποίοι συσχετίζονται, αλληλεξαρτώνται και αλληλεπιδρούν με αυτόν.

Η ΔΥΠ αποτελεί υποσύνολο της συνολικότερης διαχείρισης των φυσικών διαθεσίμων. Υπάρχουν περιπτώσεις που τα σχέδια της ΔΥΠ επηρεάζουν και τα άλλα υποσυστήματα των φυσικών διαθεσίμων, οπότε ο ρόλος της δεν είναι μόνο να εκτιμήσει τις επιδράσεις, αλλά και να τις διαχειριστεί κατάλληλα. Προκύπτει επομένως η ανάγκη ανάπτυξης της ΔΥΠ σε ένα γενικότερο πλαίσιο από εκείνο των υδατικών πόρων. Ως εκ τούτου η περιπλοκότητα της ΔΥΠ δημιουργεί επιπλέον απαιτήσεις σε έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη στις ακόλουθες κατευθύνσεις: Αυστηρότερος έλεγχος της ποιότητας των υδατικών πόρων, αύξηση της αποτελεσματικότητας στη χρήση του νερού, εκτίμηση των υδατικών πόρων, σχεδιασμός που να λαμβάνει υπόψη τις πιθανές αλλαγές στο κλίμα, διαμόρφωση θεσμικού πλαισίου, ενίσχυση του κλάδου της Έρευνας και της Τεχνολογικής Ανάπτυξης, και συνεχής ενημέρωση του κοινού.

Οι ομάδες οι οποίες συμμετέχουν στη διαδικασία της διαχείρισης υδατικών πόρων είναι: οι χρήστες του νερού που είναι και οι τελικοί αποδέκτες, οι διάφορων ειδών μελετητές, ερευνητές και τεχνοκράτες και οι αντικειμενικά συμμετέχοντες στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Μεταξύ των διαφορετικών αυτών ομάδων

αναπτύσσεται επικοινωνία που οδηγεί στην αλληλεπίδραση τους ανάλογα με τη σπουδαιότητα των επιχειρημάτων της κάθε ομάδας. Οπότε είναι εσφαλμένη η λογική της μονόπλευρης διαχείρισης των υδατικών πόρων χωρίς την συνεργασία όλων αυτών των φορέων (Τσακίρης, 1995).

2.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων

Η ολοκληρωμένη ΔΥΠ είναι η διαδικασία η οποία προωθεί την συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση των υδατικών πόρων, με σκοπό να μεγιστοποιηθεί η οικονομική και κοινωνική ευημερία με ισότιμο τρόπο, χωρίς να τεθεί σε κίνδυνο η βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων και γενικότερα του περιβάλλοντος (*ορισμός Global Water Partnership GWP*). Οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες και απαιτήσεις για χρήση νερού, σε συνδυασμό με τη μείωση των υδατικών διαθεσίμων και την υποβάθμιση των υδατικών πόρων, καθιστούν αναγκαία την ορθολογική αντιμετώπιση της χρήσης του νερού. Η ανάγκη αυτή γίνεται επιτακτική στο πλαίσιο μιας στρατηγικής βιώσιμης ανάπτυξης που συνδυάζει την ταυτόχρονη επίτευξη των στόχων της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής δικαιοσύνης και της προστασίας του περιβάλλοντος στο παρόν και στο μέλλον. Η εξασφάλιση της επάρκειας του νερού είναι πρωταρχικής σημασίας για τη βιώσιμη ανάπτυξη, που όμως δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί χωρίς ριζική αλλαγή του τρόπου θεώρησης του νερού. Ο επαναπροσδιορισμός της υδατικής πολιτικής σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, επιβάλλει την υιοθέτηση τεσσάρων βασικών αρχών, με την υλοποίηση των οποίων, η διαχείριση του νερού αποκτά τα χαρακτηριστικά της βιωσιμότητας, καθώς επιτυγχάνονται ταυτόχρονα τόσο ο στόχος της διατήρησης της περιβαλλοντικής ακεραιότητας όσο και εκείνος της οικονομικής ανάπτυξης.

Εδώ σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι η ΟΔΥΠ συνθέτεται από τρεις σημαντικές διαστάσεις: την τεχνοκρατική διάσταση, την διοικητική δομή και την διαδικασία υλοποίησης. Η πρώτη περιλαμβάνει το επιστημονικό κομμάτι της όλης διαδικασίας, ενώ οι υπόλοιπες καθορίζουν ποιός έχει την ευθύνη να υλοποιήσει τις απαιτούμενες ενέργειες και με ποιούς τρόπους. Η διαχείριση υδατικών πόρων

αποτελεί συνεχή διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει το στρατηγικό και το επιχειρησιακό κομμάτι. Στο μεν πρώτο αποφασίζονται τα απαιτούμενα μέτρα και έργα, ενώ στο μεν δεύτερο συντελείται η ορθολογική τους λειτουργία (Τσακίρης, 2001).

Σε παλαιότερες χρονικές περιόδους υπήρχε η προσέγγιση προς την ύδρευση και την μόλυνση, όμως σήμερα πραγματοποιείται στροφή προς την κατεύθυνση της ορθολογικότερης διαχείρισης των υδατικών πόρων και της βέλτιστης αξιοποίησης του νερού. Το νερό εμπλέκεται βαθύτατα στις αλληλεπιδράσεις περιβάλλοντος και ανάπτυξης, και αποτελεί βασικό παράγοντα για την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Ενώ στο παρελθόν η προσπάθεια κάλυψης των αυξανόμενων υδατικών αναγκών επικεντρωνόταν στη μεγιστοποίηση των διαθέσιμων πόρων, ο στόχος αυτός όλο και περισσότερο αλλάζει προς την κατεύθυνση της βέλτιστης διαχείρισης κάθε σταγόνας διαθέσιμου νερού.

Οι σύγχρονες προκλήσεις στη διαχείριση των υδατικών πόρων επικεντρώνονται:

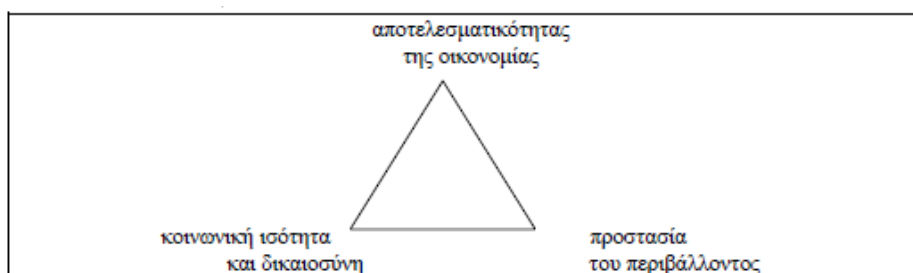
- στη διαχείριση της ζήτησης των υδατικών πόρων και όχι στην ανάπτυξη νέων πόρων
- στην αύξηση της αποτελεσματικότητας των χρήσεων νερού
- στη χρήση μη συμβατικών υδατικών πόρων (αφαλατωμένο νερό, εκροές επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, υφάλμυρα νερά, νερά στράγγισης)
- στη διατήρηση/βελτίωση της ποιότητας νερού των υδατικών συστημάτων
- στην εξάλειψη των περιβαλλοντικών κινδύνων και
- στην εξοικονόμηση νερού με οποιοδήποτε πρόσφορο μέσο

2.5 Βιώσιμη διαχείριση υδατικών πόρων

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι ένας κοινά αποδεκτός παγκόσμιος στόχος. Σύμφωνα με έναν ευρύτατα αποδεκτό ορισμό ως βιώσιμη ή αειφορική ανάπτυξη ορίζεται η ανάπτυξη εκείνη που καλύπτει τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η

ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες (WCED, 1987).

Η στρατηγική για τη βιώσιμη ανάπτυξη βασίζεται στον ισόρροπο συνδυασμό τριών επιμέρους κυρίαρχων στόχων της: της αποτελεσματικότητας της οικονομίας, της κοινωνικής ισότητας και δικαιοσύνης, και της προστασίας του περιβάλλοντος.



Εικόνα 2.1: Το τρίγωνο Mobius με τις τρεις κύριες διαστάσεις των ανθρώπινων δράσεων-κυρίαρχες επιδιώξεις της βιώσιμης ανάπτυξης (Σπυριδάκη, 2005).

Η συνδιάσκεψη στο Ρίο ντε Ζανέιρο το 1992 έλαβε υπόψη της τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και την ενσωμάτωσε στα κείμενα της. Η διακήρυξη της συνδιάσκεψης αυτής περιλαμβάνει 27 αρχές που αναφέρονται στη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ η Ατζέντα 21 αναλύει την εφαρμογή της βιώσιμης ανάπτυξης σε διάφορους τομείς.

Οι τέσσερις βασικές αρχές της Βιώσιμης Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων είναι:

- η οικονομική θεώρηση του νερού και κοστολόγησή του σύμφωνα με την πλήρη αξία του, η οποία αντανακλά την αξία της πλέον πολύτιμης εναλλακτικής ή δυνητικής χρήσης του,
- η ενιαία και ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών παραμέτρων της διαχείρισης των υδατικών πόρων,
- η διαχείριση της ζήτησης, αντί της ζημιογόνου περιβαλλοντικά, αλλά και αδιέξοδης οικονομικά πολιτικής της διαχείρισης της προσφοράς του νερού,
- η αποκεντρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων με την ένταξη και συμμετοχή στην όλη διαδικασία των τελικών χρηστών του νερού, εκπροσώπων δηλαδή όλων των συναρμόδιων και άμεσα ενδιαφερόμενων τοπικών και κοινωνικών φορέων (Μυλόπουλος, 2000)

2.6 Αξιοποίηση υδατικών πόρων στην Ελλάδα

Η αξιοποίηση και η ανάπτυξη των υδατικών πόρων γενικά προϋποθέτει την κατασκευή διάφορων υδραυλικών έργων. Λαμβάνοντας υπόψη τις γεωγραφικές και κλιματικές ιδιαιτερότητες στην Ελλάδα (άνιση χωροχρονική κατανομή των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, έντονες γεωμορφολογικές διαφοροποιήσεις ανά υδατικό διαμέρισμα, χρονική αντιστροφή της κατανομής της ζήτησης και της υπερσυγκέντρωσής της), θα περίμενε κανείς να έχει υψηλούς δείκτες στην κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων αξιοποίησης των υδατικών πόρων. Όμως, η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Διεθνώς, τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει σκεπτικισμός για τη σκοπιμότητα κατασκευής μεγάλων φραγμάτων. Στην Ελλάδα αφενός μεν διατίθεται η απαιτούμενη εγχώρια τεχνογνωσία για την κατασκευή και λειτουργία των έργων, αφετέρου δε οι υδατικοί της πόροι δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμη στο βαθμό που θα έπρεπε ώστε να καλύπτονται οι υδατικές και ενεργειακές της ανάγκες (Κουτσογιάννης και Τσελέντης, 2002).

Οι λόγοι της καθυστέρησης στην ανάπτυξη των υδραυλικών έργων στην Ελλάδα αποδίδονται στα διαχρονικά οικονομικά της προβλήματα. Η καθυστέρηση αυτή αφορά κυρίως στα έργα αξιοποίησης των επιφανειακών νερών, καθώς τα υπόγεια νερά έχουν αξιοποιηθεί σε επαρκή βαθμό με τη διάνοιξη και λειτουργία συλλογικών ή ιδιωτικών γεωτρήσεων. Αυτό συμβαίνει γιατί η αξιοποίηση των υπόγειων νερών παρουσιάζει τεχνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα σε σχέση με εκείνη των επιφανειακών, δεδομένου ότι δεν απαιτείται η κατασκευή έργων ταμίευσης και μεταφοράς. Η αξιοποίηση των υπογείων υδατικών πόρων έχει οδηγήσει στην υπερεκμετάλλευσή τους, δηλαδή σε βαθμό εκμετάλλευσης πολύ μεγαλύτερο του ρυθμού ανανέωσης των αποθεμάτων. Κατά συνέπεια οι υπόγειοι υδατικοί πόροι πολλών παράκτιων περιοχών και νησιών, αλλά και περιοχών απομακρυσμένων από τη θάλασσα, αντιμετωπίζουν προβλήματα, όπως ταπείνωση στάθμης, καθιζήσεις εδαφών, υφαλμύρωση και γενικότερη ποιοτική υποβάθμιση του νερού, τα οποία

είναι δισεπίλυτα, λόγω της αργής κίνησης και ανανέωσης του υπογείου νερού (Κουτσογιάννης, 2007).

Σήμερα είναι επιτακτική η ανάγκη αυστηρά ελεγχόμενης εκμετάλλευσης των υπογείων υδροφορέων σε συνδυασμό με την αξιοποίηση των επιφανειακών υδάτων. Η επιλογή αυτή συνδυάζεται με την κατασκευή και λειτουργία μεσαίας και μεγάλης κλίμακας και οικονομικής αξίας έργων, τα οποία θα επιτρέψουν την κάλυψη των υδατικών ελλειμμάτων των ελλειμματικών περιοχών της χώρας και τη μερική επαναφορά των υπογείων υδατικών πόρων σε ανεκτή κατάσταση. Λόγω της κλίμακάς τους, τα έργα αυτά απαιτούν προσεκτικό περιβαλλοντικό σχεδιασμό με στόχο την κατά το δυνατό μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Τα έργα αυτού του τύπου που έχουν κατασκευαστεί ως τώρα, στην πλειονότητά τους σχεδιάστηκαν αρχικά ως καθαρά ενεργειακά έργα και το κόστος τους υπερκαλύφθηκε από το όφελος της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας. Παρά τον αρχικό σχεδιασμό τους, τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα στην πραγματικότητα λειτούργησαν ως έργα πολλαπλού σκοπού αποδίδοντας νερό και για καταναλωτικές χρήσεις, κυρίως ύδρευση και άρδευση. Στα έργα αυτά συμπεριλαμβάνονται περίπου 20 μεγάλα και 250 μικρά υδροηλεκτρικά έργα. Λιγότερα έργα μεγάλης κλίμακας σχεδιάστηκαν με στόχο την κάλυψη καταναλωτικών χρήσεων. Στο πλαίσιο της κάλυψης των υδατικών ελλειμμάτων με επιφανειακά νερά, υπό τις προϋποθέσεις της Οδηγίας 2000/60, ιδιαίτερη έμφαση δίδεται επίσης, στην ολοκλήρωση των έργων μεταφοράς νερού και στην κατασκευή φραγμάτων.

Ωστόσο, πολλά από τα υφιστάμενα υδραυλικά έργα της χώρας αντιμετωπίζουν προβλήματα λειτουργίας, λόγω ελλιπούς διοίκησης και συντήρησης και γενικά δεν έχει γίνει αποτίμηση της λειτουργίας τους. Στις περισσότερες περιπτώσεις εξάλλου, τα έργα σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν ως μεμονωμένα έργα, ενώ στην πραγματικότητα εντάσσονται σε ευρύτερα συστήματα αξιοποίησης υδατικών πόρων. Εξαιρεση αποτελούν τα υδροηλεκτρικά έργα, τα οποία συντηρούνται και λειτουργούν χωρίς προβλήματα, με τη διαχείρισή τους να προσαρμόζεται στις εξελισσόμενες κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες.

Στην Ελλάδα οι εκτροπές ή μεταφορές νερού είναι αναπόφευκτες, για τον λόγο ότι σε άλλες περιοχές παρατηρείται μεγαλύτερη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων και σε άλλες μεγαλύτερη ζήτηση νερού (Κουτσογιάννης, 2007). Αναγκαία θεωρείται επίσης, η κατασκευή νέων έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, επειδή μεγάλο μέρος του εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού δεν χρησιμοποιείται. Τα μεγάλα υδραυλικά έργα υποδομής έχουν πολλαπλές ευεργετικές πτυχές για την ανάπτυξη, την ποιότητα ζωής και το περιβάλλον και επιτρέπουν πολλαπλές διαχειριστικές επιλογές για τη λειτουργία τους, οι οποίες δεν είναι στάσιμες στο χρόνο αλλά προσαρμόζονται στις εκάστοτε κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες.

Κεφάλαιο 3

Θεσμικό Πλαίσιο Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

3.1 Γενικά στοιχεία

Οι οδηγίες κοινοτικού δικαίου περί υδάτων αποτέλεσαν τις αρχικές ρυθμιστικές παρεμβάσεις στο ευρωπαϊκό δίκαιο περιβάλλοντος, με τα πρώτα νομοθετήματα να χρονολογούνται στις αρχές του 1970. Βέβαια από εκείνη την περίοδο μέχρι σήμερα μεσολάβησαν πληθώρα έγγραφα ρυθμιστικών διατάξεων. Σημείο καμπής σε όλη αυτή την πορεία αποτέλεσε η οδηγία 2000/60/ΕΚ η οποία θέτει μια νέα αρχή στη διαχείρισή τους. Αυτή η οδηγία-πλαίσιο έχει ως βασικό στόχο τη θέσπιση και τη βελτίωση κοινού πλαισίου δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων στην Ευρώπη, στοχεύοντας στην ολοκληρωμένη προστασία και την ορθολογική διαχείριση των υδάτων στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης.

Οι αρχικές διαδικασίες σύνταξης της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τα ύδατα ξεκίνησαν το 1995 με τους πρωταρχικούς στόχους να είναι οι εξής:

- Αντικατάσταση της υφιστάμενης νομοθεσίας με ένα πλήρες και σύγχρονο θεσμικό πλαίσιο
- Καθιέρωση κοινών όρων στην Ευρωπαϊκή πολιτική για το νερό
- Ολοκληρωμένη διαχείριση. Η διαχείριση αυτή θα λαμβάνει υπόψη τόσο την ποιότητα όσο και την ποσότητα, στους επιφανειακούς αλλά και τους υπόγειους υδατικούς πόρους
- Αντιστοιχία των περιβαλλοντικών μέτρων και μεθόδων με περιβαλλοντικούς στόχους

Στο κείμενο της οδηγίας παρουσιάζονται ορισμένες βασικές αρχές πάνω στις οποίες στηρίζεται η γενικότερη φιλοσοφία της. Επιπροσθέτως τίθενται προτεραιότητες που έχουν σαν στόχο την ανάπτυξη, τη βελτίωση και την προστασία των υδατικών

οικοσυστημάτων και την αποφυγή της επιδείνωσης της κατάστασης των υδάτων, με απώτερο σκοπό την βιώσιμη χρήση του νερού. Οι αρχές που αντιπροσωπεύουν το βασικό δομικό ιστό της οδηγίας 2000/60/ΕΚ είναι οι εξής:

- Το νερό δεν είναι εμπορικό προϊόν, αποτελεί κληρονομιά και πρέπει να προστατεύεται. Στο σημείο αυτό καθίσταται σαφές ότι το νερό αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής και της επιβίωσης του ανθρώπινου είδους
- Ο ρυπαίνων πληρώνει. Η αρχή αυτή τίθεται σε εφαρμογή όταν έχει ήδη συντελεσθεί η προσβολή του περιβάλλοντος και σημαίνει ότι εκείνος που επιβαρύνει το περιβάλλον, υποχρεώνεται να αναλάβει το κόστος για την εξουδετέρωση της προσβολής
- Αρχή της προφύλαξης και προληπτικής δράσης. Δίνεται μεγάλη έμφαση στην διατήρηση της ποιότητας, ως προϋπόθεση για την ορθή χρήση. Κύρια επιδίωξη της αρχής αυτής δεν είναι η εξουδετέρωση τυχόν προσβολών του περιβάλλοντος, αλλά η αποφυγή ή η πρόληψη δυσμενών επιπτώσεων
- Επανάρθωση της καταστροφής
- Η ύδρευση είναι υπηρεσία κοινής ωφέλειας
- Βιώσιμη χρήση ύδατος
- Προτεραιότητα στην πηγή
- Ισορροπη ανάπτυξη των περιοχών
- Διαχειριστικό μοντέλο οι λεκάνες απορροής ποταμού
- Συνδιαχείριση κοινών πόρων πέραν των συνόρων – Διασυνοριακές λεκάνες απορροής ποταμού (Ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60).

3.2 Οδηγία – Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ

Η οδηγία 2000/60/ΕΚ έθεσε τις βάσεις για μια ορθολογικότερη και πιο ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του ζητήματος των υδάτινων πόρων. Λαμβάνει υπόψη όλες τις κατηγορίες υδάτων (επιφανειακά, υπόγεια, παράκτια, μεταβατικά), πράγμα το οποίο δείχνει την προσπάθεια των κοινοτικών αρχών για μια σφαιρικότερη προσέγγιση.

Σκοπός της οδηγίας 2000/60/ΕΚ είναι η δημιουργία ενός ενιαίου Πλαισίου Διαχείρισης Υδάτων (επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων), με το οποίο:

- Να προωθείται η βιώσιμη χρήση του ύδατος μέσω της μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων
- Να λαμβάνονται μέτρα ενάντια στην υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων ενώ ταυτόχρονα να επιδιώκεται η βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης
- Να ενισχύεται η βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος με την εφαρμογή ειδικών μέτρων, που αποσκοπούν στη σταδιακή μείωση της απόρριψης ρυπαντικών ουσιών και τη σταδιακή εξάλειψη της διαρροής, εκπομπής και απόρριψης επικίνδυνων ουσιών στα ύδατα
- Να διασφαλίζεται η προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, προωθώντας ταυτόχρονα και τη σταδιακή αποκατάσταση της ποιότητας τους
- Να επικεντρώνεται ουσιαστικά και στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων ορισμένων ακραίων φαινομένων, όπως οι πλημμύρες και η ξηρασία(Ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60 , άρθρο 1)

Πλέον, η νέα μονάδα με την οποία γίνεται η διαχείριση των υδατικών πόρων είναι η λεκάνη απορροής ποταμού, αντικαθιστώντας την παλαιότερη λογική διαχείρισης που στηρίζονταν στα διοικητικά όρια και τις χρήσεις των υδάτων. Έτσι τα κράτη μέλη οφείλουν να καταγράψουν όλες τις υδρολογικές λεκάνες στην επικράτειά τους και να ορίσουν την εκάστοτε αρμόδια αρχή που θα έχει τη νομική υποχρέωση να εφαρμόσει την οδηγία(Ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60 , άρθρο 3).

Το βασικό πλεονέκτημα αυτού του μοντέλου διαχείρισης έγκειται στο γεγονός ότι καθίσταται δυνατόν να ληφθούν υπόψη οι διαφορετικές μορφές του ύδατος, οι διάφορες χρήσεις του αλλά και οι επιπτώσεις που υφίσταται κυρίως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στο πλαίσιο μιας ευρύτατης γεωγραφικής περιοχής. Κατά συνέπεια, ο σχεδιασμός και η διαχείριση των υδατικών πόρων γίνονται πιο αποτελεσματικά. Σε περίπτωση που οι λεκάνες απορροής εκτείνονται στις

επικράτειες τρίτων κρατών, θεωρείται ότι αποτελούν μέρος διεθνούς περιοχής λεκάνης απορροής και τα κράτη θα πρέπει να συνεργαστούν με στόχο την εξαγωγή ενιαίου διαχειριστικού πλαισίου, εναρμονισμένο με το πνεύμα της οδηγίας. Το κάθε κράτος μέλος υποχρεούται να εφαρμόζει τους κανόνες της οδηγίας στο δικό του έδαφος και να μεριμνά για τη συνεργασία και το συντονισμό των ενεργειών που πρέπει να προβούν με τα τρίτα κράτη.

Σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα προβλέπονται ορισμένες αναγκαίες δράσεις για την διεκπεραίωση του στόχου της οδηγίας που είναι: Η ανάλυση των χαρακτηριστικών των υδάτινων σωμάτων ανά περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού (ΠΛΑΠ), ο προσδιορισμός των ανθρωπογενών πιέσεων που ασκούνται στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα και αξιολόγηση των επιπτώσεών τους, και η οικονομική ανάλυση για την κοστολόγηση και τιμολόγηση του νερού συμπεριλαμβανομένου του περιβαλλοντικού κόστους (Ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60 , άρθρο 5).

Ένα άλλο κεφάλαιο που αναλύεται στην οδηγία είναι η σύνταξη μητρώου προστατευόμενων περιοχών στο εσωτερικό κάθε ΠΛΑΠ για κάθε κράτος μέλος, σε χρονικό ορίζοντα το αργότερο τέσσερα χρόνια μετά την έναρξη ισχύος της. Τα μητρώα αυτά εξετάζονται και ενημερώνονται με την πάροδο του χρόνου. Το εκάστοτε μητρώο προστατευόμενων περιοχών οφείλει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- Όλες τις περιοχές που προορίζονται για προστασία υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία
- Όλα τα υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής και κολύμβησης σύμφωνα με την οδηγία 76/160/ΕΟΚ, για την «ποιότητα των υδάτων κολύμβησης, εκτός από τα ύδατα που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς και για κολυμβητήρια»
- Τις περιοχές που είναι ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών συμπεριλαμβανομένων των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευάλωτες ζώνες σύμφωνα με την οδηγία 91/676/ΕΟΚ για την «προστασία των υδάτων από τη νιτρορρύπανση γεωργικής προέλευσης» και των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητες σύμφωνα με την οδηγία 91/271/ΕΟΚ, για την «επεξεργασία των αστικών λυμάτων»

- Όλα τα υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται για υδροληψία με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση και παρέχουν μέση ημερήσια παροχή άνω των 10m³ ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα
- Τις περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικότοπων ή ειδών, όταν η διατήρηση ή η βελτίωση της κατάστασης των υδάτων είναι σημαντική για την προστασία τους, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών τόπων του προγράμματος «Natura 2000», που καθορίζονται δυνάμει των οδηγιών 92/43/ΕΟΚ, για τη «διατήρηση των φυσικών οικότοπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» και 79/409/ΕΟΚ, περί της «διατηρήσεως των αγρίων πτηνών» (Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60 ,Παράρτημα IV)

Σε άλλο σημείο της οδηγίας γίνεται λόγος για την ποιότητα των υδάτων που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση. Οι υποχρεώσεις των κρατών μελών ως προς την ποιότητα ρυθμίζονται από την οδηγία 80/778/ΕΟΚ, όπως αυτή τροποποιήθηκε απ' την 98/83/ΕΚ. Η κύρια μέριμνα αφορά στην αποφυγή της υποβάθμισης των υδάτων, ώστε να αποφευχθεί το υψηλό επίπεδο επεξεργασίας και καθαρισμού του νερού που προορίζεται για πόση. Για την παρακολούθηση της ποιότητας των επιφανειακών – υπόγειων υδάτων και των προστατευόμενων περιοχών, κάθε κράτος μέλος είναι υποχρεωμένο να οργανώσει ειδικά Προγράμματα Παρακολούθησης με στόχο την απόκτηση συνεκτικής και συνολικής εποπτείας της ποιότητας των υδάτινων σωμάτων σε κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού.

Το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης υδάτων διακρίνεται σε εποπτικό, επιχειρησιακό και διερευνητικό:

- Εποπτικό Πρόγραμμα Παρακολούθησης. Στόχο έχει τον εντοπισμό των υδάτινων σωμάτων, που κατ' αρχάς φαίνονται να μην πληρούν τις προϋποθέσεις καλής οικολογικής κατάστασης και ταυτόχρονα, τον εντοπισμό και την αξιολόγηση μακροχρόνιων μεταβολών λόγω φυσικών ή ανθρωπογενών αιτιών
- Λειτουργικό/Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Παρακολούθησης. Στοχεύει στην αναλυτικότερη αποτύπωση της ποιοτικής κατάστασης των σωμάτων, τα

οποία δεν πληρούν τις απαιτούμενες προϋποθέσεις της καλής οικολογικής κατάστασης και την αξιολόγηση των επιπτώσεων που φέρουν τα μέτρα που λαμβάνονται σε αυτά

- Διερευνητικό Πρόγραμμα Παρακολούθησης. Εφαρμόζεται ανάλογα κατά περίπτωση π.χ. όταν υπάρχουν άγνωστες αιτίες ποιοτικής επιβάρυνσης, περιστασιακή ρύπανση λόγω ατυχημάτων κλπ. (Ανδρεαδάκης, 2008)

Εισάγεται επίσης η οικονομική θεώρηση της διαχείρισης των υδατικών πόρων, σύμφωνα με την οποία τα κράτη μέλη οφείλουν να λάβουν υπόψη την αρχή ανάκτησης κόστους των υπηρεσιών ύδατος συμπεριλαμβανομένου του κόστους για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους, σύμφωνα με την αρχή ο ρυπαίνων πληρώνει. Τα κράτη - μέλη οφείλουν να χρησιμοποιούν οικονομικά εργαλεία και να λαμβάνουν υπόψη την αρχή της ανάκτησης του κόστους για τις υπηρεσίες του νερού, συμπεριλαμβανομένου και του περιβαλλοντικού κόστους.

Εννέα χρόνια μετά την έναρξη ισχύος της οδηγίας πλαίσιο, κάθε χώρα όφειλε να έχει εκπονήσει Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού λαμβάνοντας υπόψη τα πορίσματα των αναλύσεων/μελετών στην εκάστοτε ΠΛΑΠ. Η πρώτη ημερομηνία αναθεώρησης και ενημέρωσης των σχεδίων διαχείρισης είναι μέχρι το 2015 και έκτοτε κάθε εξαετία. Το χρονοδιάγραμμα αυτό μπορεί να παραταθεί ή να καταστεί ελαστικότερο, τηρουμένων πάντα των προϋποθέσεων που θέτει η οδηγία. Κάθε ΣΔΛΑΠ πρέπει να περιλαμβάνει ορισμένες πληροφορίες που είναι:

- Περιγραφή του εκάστοτε Υδατικού Διαμερίσματος και χάρτες με τα βασικά χαρακτηριστικά του
- Περίληψη των σημαντικών πιέσεων και ανάλυση των επιπτώσεων των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα
- Προσδιορισμό και χαρτογράφηση των προστατευόμενων περιοχών
- Χάρτη του δικτύου παρακολούθησης και αποτελέσματα της παρακολούθησης για επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα και προστατευόμενες περιοχές
- Κατάλογο των περιβαλλοντικών στόχων για επιφανειακά ύδατα, υπόγεια ύδατα και προστατευόμενες περιοχές
- Περίληψη της οικονομικής ανάλυσης για τη χρήση ύδατος

- Περίληψη των προγραμμάτων μέτρων που θα θεσπιστούν για την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων
- Μητρώο λεπτομερέστερων προγραμμάτων και σχεδίων διαχείρισης για τυχόν υπολεκάνες εντός μιας ΠΛΑΠ
- Περίληψη των μέτρων που λαμβάνονται για ενημέρωση του κοινού, διαβούλευση και αναθεώρηση των σχεδίων
- Στοιχεία των αρμόδιων αρχών, σημεία επαφής και διαδικασίες που χρειάζονται για την προμήθεια εγγράφων που χρησίμευσαν ως υπόβαθρο (Ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60 , Παράρτημα VII)

Τα κράτη μέλη οφείλουν να ενθαρρύνουν την ενεργό συμμετοχή των ενδιαφερομένων για την εφαρμογή της οδηγίας, ιδίως σε ότι αφορά στα σχέδια διαχείρισης των περιοχών λεκανών απορροής ποταμού. Αυτό αποτελεί ένα πολύ πρωτότυπο και καινοτόμο στοιχείο, με το οποίο προωθείται ουσιαστικά η συμμετοχή των ενδιαφερόμενων ακόμα και των απλών χρηστών/καταναλωτών, στη διαχείριση των υδατικών πόρων (Ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60, άρθρο 14).

Εντός δώδεκα ετών το αργότερο από την έναρξη ισχύος της οδηγίας πλαίσιο, στη συνέχεια δε ανά εξαετία, η Επιτροπή δημοσιεύει έκθεση σχετικά με την υλοποίησή της οδηγίας και την υποβάλλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Εφόσον απαιτείται, η Επιτροπή συγκαλεί διάσκεψη των ενδιαφερομένων για την κοινοτική πολιτική των υδάτων, στην οποία συμμετέχουν τα κράτη μέλη, εκπρόσωποι των αρμόδιων αρχών, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις, κοινωνικοί και οικονομικοί εταίροι, καταναλωτές, πανεπιστημιακοί και εμπειρογνώμονες. Μετά το πέρας, το αργότερο, δεκαεννέα ετών από την έναρξη ισχύος της εν λόγω οδηγίας επανεξετάζεται το περιεχόμενό της και προτείνεται απ' την Επιτροπή κάθε αναγκαία τροποποίησή της.

Στο άρθρο 22 της Οδηγίας αναφέρεται ότι το 2007 καταργήθηκαν τα ακόλουθα νομοθετήματα:

- Οδηγία 75/440/ΕΟΚ περί «της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων επιφάνειας που προορίζονται για την παραγωγή πόσιμου νερού»

- Απόφαση 77/795/ΕΟΚ περί «καθιέρωσης κοινής διαδικασίας ανταλλαγής πληροφοριών για την ποιότητα των γλυκών επιφανειακών υδάτων της Κοινότητας»
- Οδηγία 79/869/ΕΟΚ περί «των μεθόδων μετρήσεων και της συχνότητας των δειγματοληψιών και της αναλύσεως των επιφανειακών υδάτων τα οποία προορίζονται για παραγωγή πόσιμου ύδατος στα κράτη μέλη»

Στη συνέχεια του άρθρου 22, αναφέρεται ότι το 2013 θα καταργηθούν και τα ακόλουθα νομοθετήματα:

- Οδηγία 78/659/ΕΟΚ περί «της ποιότητας των γλυκών υδάτων που έχουν ανάγκη προστασίας ή βελτιώσεως για τη διατήρηση της ζωής των ιχθύων»
- Οδηγία 79/923/ΕΟΚ περί «της απαιτούμενης ποιότητας των υδάτων για οστρακοειδή»
- Οδηγία 80/68/ΕΟΚ περί «προστασίας των υπογείων υδάτων από τη ρύπανση που προέρχεται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες»
- Οδηγία 76/464/ΕΟΚ, εξαιρουμένου του άρθρου 6, το οποίο καταργείται από την ημερομηνία έναρξης ισχύος της οδηγίας πλαίσιο

Το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής της οδηγίας-πλαίσιο είναι δεσμευτικό, απαιτεί εγρήγορση και πολλές παράλληλες και συντονισμένες δράσεις. Επιμερίζεται ουσιαστικά σε δύο φάσεις. Η πρώτη ήταν προπαρασκευαστική και στόχευε στο να πραγματοποιηθούν οι αναγκαίες ενέργειες, προκειμένου να δημιουργηθούν στα κράτη οι κατάλληλες διοικητικές και λοιπές υποδομές. Ενώ κατά τη δεύτερη φάση συντάσσεται και εφαρμόζεται το πρώτο διαχειριστικό σχέδιο σε κάθε Υδατική Περιφέρεια και ελέγχεται η επίτευξη των στόχων της οδηγίας. Απ' το σημείο αυτό και έπειτα οι επόμενες φάσεις υλοποίησης της οδηγίας αφορούν σε εξαετείς κύκλους εφαρμογής επικαιροποιημένων διαχειριστικών σχεδίων και ελέγχου επίτευξης των στόχων. Χρονολογικά έχουμε το εξής διάγραμμα ροής ενεργειών:

- Έτος 2002: Υποβάλλεται από την Επιτροπή πρόταση θέσπισης μέτρων κατά της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων
- Έτος 2003: Ολοκληρώνεται η διαδικασία εναρμόνισης της εθνικής νομοθεσίας των κρατών-μελών με την οδηγία, και προσδιορίζονται τα

υδατικά διαμερίσματα, καθώς και τα όρια δικαιοδοσίας των αρχών διαχείρισης

- Έτος 2004: Διαβιβάζεται προς την Επιτροπή ο κατάλογος με τις αρμόδιες αρχές των κρατών-μελών για κάθε υδατικό διαμέρισμα. Ολοκληρώνεται η ανάλυση των πιέσεων και των επιπτώσεων επί των υδατικών σωμάτων και η οικονομική ανάλυση των χρήσεων ύδατος. Επίσης, ολοκληρώνονται τα μητρώα προστατευόμενων περιοχών και επανεξετάζεται από την Επιτροπή ο κατάλογος ουσιών προτεραιότητας
- Έτος 2006: Ολοκληρώνονται τα προγράμματα παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων και οι διαβουλεύσεις με το κοινό για τα σχέδια διαχείρισης υδατικού διαμερίσματος βρίσκονται σε εξέλιξη
- Έτος 2007: Καταργούνται οι οδηγίες 75/440/ΕΟΚ και 79/869/ΕΟΚ και η Απόφαση 77/795/ΕΟΚ
- Έτος 2009: Λαμβάνοντας υπόψη τα προγράμματα παρακολούθησης, τις αναλύσεις των χαρακτηριστικών των υδατικών διαμερισμάτων, τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων κλπ., προσδιορίζονται από τα κράτη-μέλη τα μέτρα που απαιτούνται για την επίτευξη των στόχων της οδηγίας, με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο. Επίσης, δημοσιεύονται τα Προγράμματα Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος, στα οποία περιλαμβάνεται και ο χαρακτηρισμός των ιδιαιτέρως τροποποιημένων υδάτινων σωμάτων
- Έτος 2010: Εφαρμόζεται τιμολογιακή πολιτική για τις διάφορες χρήσεις των υδάτων με σκοπό τη βιωσιμότητα των υδατικών πόρων
- Έτος 2012: Τίθενται σε λειτουργία τα προγράμματα μέτρων και καθιερώνονται έλεγχοι ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων, με βάση τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και τις βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές. Επιπλέον, υποβάλλεται από την Επιτροπή προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έκθεση για την πρόοδο της εφαρμογής της Οδηγίας
- Έτος 2013: Καταργούνται οι οδηγίες 78/659/ΕΟΚ, 79/923/ΕΟΚ, 80/86/ΕΟΚ και 76/464/ΕΟΚ
- Έτος 2015: Πλήρης εφαρμογή των Προγραμμάτων Διαχείρισης και επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων

3.3 Νόμος 3199/2003

3.3.1 Γενικά στοιχεία

Η πρώτη προσπάθεια εναρμόνισης του Ευρωπαϊκού Δικαίου στον τομέα των υδάτων πραγματοποιήθηκε με την έκδοση του Νόμου 3199/2003 για: «Προστασία και διαχείριση των υδάτων – Εναρμόνιση με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000». Με την έκδοση του Ν.3199/2003 αντικαταστάθηκε ο προηγούμενος νόμος της χώρας μας σχετικά με τη διαχείριση των υδατικών πόρων (Νόμος 1739/87) ο οποίος αποτέλεσε το πρώτο σημαντικό βήμα της Ελλάδας στον τομέα της προστασίας των υδάτων. Έτσι η διαχείριση των υδατικών πόρων περνάει από το Υπουργείο Ανάπτυξης στο Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ., επαναλαμβάνεται η υποχρεωτική έκδοση άδειας για κάθε έργο αξιοποίησης υδατικών πόρων, ενώ παράλληλα προβλέπεται η ουσιαστική συμμετοχή του κοινού στις διαδικασίες προστασίας και διαχείρισης των υδάτων (Νόμος 3199/03 ,άρθρο 3).

Ο Νόμος 3199/2003 έχει ως σκοπό την θέσπιση πλαισίου για την ολοκληρωμένη προστασία και την αειφόρο διαχείριση των επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων, ορίζοντας:

- Τις βασικές έννοιες και το πεδίο εφαρμογής της προστασίας των υδάτων
- Τους φορείς και τα όργανα χάραξης και εφαρμογής της πολιτικής για την προστασία και διαχείριση των υδάτων
- Κανόνες για την προστασία και διαχείριση των υδάτων
- Κανόνες για τη χρήση των υδάτων
- Τις κυρώσεις σε περίπτωση μη συμμόρφωσης και
- Τις εξουσιοδοτικές, καταργούμενες, μεταβατικές και τελικές διατάξεις

Ο Ν. 3199/2003 αναπτύσσει έναν μακροπρόθεσμο σχεδιασμό στη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας μας. Με την αποκέντρωση των αρμοδιοτήτων από τη

βασική υπηρεσία μπορεί να επιτευχθεί ευκολότερα ο βασικός στόχος της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στα πλαίσια των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του ελληνικού χώρου. Ειδικότερα ο νόμος αυτός θέτει στόχους και στηρίζεται σε αρχές που επιδιώκουν:

- Την πρόληψη της υποβάθμισης και τη μείωση ή παύση απορρίψεων και διαρροών, επικίνδυνων ή μη ουσιών προτεραιότητας
- Την ανάκτηση του κόστους για τις παρεχόμενες υπηρεσίες υδάτων, καθώς και του περιβαλλοντικού και του κοινωνικού κόστους, θα πρέπει να γίνεται στα πλαίσια της αρχής "ο ρυπαίνων πληρώνει"
- Την προώθηση της αειφόρου χρήσης των υδάτων για τη διευθέτηση και αντιμετώπιση των προβλημάτων που σχετίζονται με τα θέματα προσφοράς και ζήτησης του νερού
- Τη συμμετοχή στη διαδικασία διαχείρισης και προστασίας του νερού όλων των ενδιαφερόμενων μελών και φορέων. Την ένταξη και τη συμμετοχή στη λήψη των αποφάσεων όλων των φορέων της τοπικής κοινωνίας και όλων των χρηστών του νερού

Σε μεγάλο βαθμό ο Ν. 3199/2003 αναφέρεται στη διοικητική οργάνωση του εθνικού φορέα διαχείρισης. Για κάθε έναν από τους φορείς αυτούς καθορίζονται η σύνθεση και οι επιμέρους αρμοδιότητες. Επίσης, γίνεται σύντομη αναφορά στις βασικές αρχές για τα σχέδια διαχείρισης και τη χρήση των υδάτων. Όσον αφορά τους φορείς και τα όργανα εφαρμογής της χαρασσόμενης πολιτικής αναφέρονται οι εξής:

3.3.2 Εθνική Επιτροπή Υδάτων

Η Επιτροπή αποτελεί τη βασική υπηρεσία, χαράσσοντας την πολιτική για την προστασία και διαχείριση των υδάτων. Ταυτόχρονα παρακολουθεί και ελέγχει την εφαρμογή της και εγκρίνει τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας. Αποτελείται από τους Υπουργούς Περιβάλλοντος - Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων, Οικονομίας και Οικονομικών, Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Ανάπτυξης, Υγείας και Πρόνοιας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και Εξωτερικών (Νόμος 3199/03 ,άρθρο 3).

3.3.3 Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων

Γνωμοδοτεί προς την Εθνική Επιτροπή Υδάτων για τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας και λαμβάνει γνώση της Ετήσιας Έκθεσης, την οποία του υποβάλλει η Εθνική Επιτροπή Υδάτων, σχετικά με την κατάσταση και την διαχείριση του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας, την εφαρμογή της νομοθεσίας και για τη συμβατότητα με το κοινοτικό κεκτημένο (Νόμος 3199/03 ,άρθρο 3).

3.3.4 Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων

Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων είναι ο κεντρικός εθνικός φορέας που έχει την κύρια αρμοδιότητα για την διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων της χώρας. Συντονίζει και παρακολουθεί τις υπηρεσίες και τους κρατικούς φορείς σε κάθε ζήτημα που αφορά την διαχείριση των υδάτων. Είναι υπεύθυνη για την κατάρτιση, συντονισμό και παρακολούθηση εθνικών προγραμμάτων προστασίας για την διαχείριση του υδατικού δυναμικού της χώρας και την σύνταξη των ετήσιων εκθέσεων, την ανάπτυξη, λειτουργία και διαχείριση Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης Ποιότητας & Ποσότητας Υδάτων και Βάσης Υδρολογικών και Μετεωρολογικών Δεδομένων. Επιπλέον, έχει την ευθύνη για την εισήγηση νομοθετικών και διοικητικών μέτρων, κανόνων κοστολόγησης, την κατάρτιση Εθνικού Μητρώου Προστατευμένων Περιοχών και γενικά για την εφαρμογή της οδηγίας 2000/60/ΕΚ σε Εθνικό Επίπεδο (Νόμος 3199/03 ,άρθρο 4).

3.3.5 Διευθύνσεις Υδάτων Περιφερειών

Η Διεύθυνση Υδάτων της κάθε Περιφέρειας έχει ως αντικείμενο την άσκηση των παρακάτω αρμοδιοτήτων:

- Λαμβάνει τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη της υποβάθμισης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων
- Εξειδικεύει και εφαρμόζει μακροχρόνια και μεσοχρόνια προγράμματα προστασίας και διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμού
- Καταρτίζει Σχέδια Διαχείρισης και Προγράμματα Μέτρων
- Εφαρμόζει τα Σχέδια Διαχείρισης και τα Προγράμματα Μέτρων και συντάσσει ετήσια έκθεση εφαρμογής τους
- Καταρτίζει μητρώο προστατευόμενων περιοχών
- Μεριμνά για την ουσιαστική συμμετοχή του κοινού, στις διαδικασίες προστασίας και διαχείρισης των υδάτων
- Συγκεντρώνει και επεξεργάζεται τα στοιχεία της ποσότητας και της ποιότητας των υδάτων και τα αποστέλλει στη βάση υδρολογικών και μετεωρολογικών δεδομένων
- Συντονίζει όλους τους φορείς για θέματα που σχετίζονται με τη χρήση και την προστασία των υδάτων
- Μεριμνά για τον έλεγχο των σημειακών και διάχυτων εκπομπών ρύπων στα επιφανειακά, υπόγεια και παράκτια ύδατα
- Εφαρμόζει μέτρα για τον έλεγχο της ρύπανσης στην πηγή μέσω του ορισμού οριακών τιμών εκπομπής και προτύπων περιβαλλοντικής ποιότητας
- Εφαρμόζει Πρόγραμμα Μέτρων Προστασίας από τη ρύπανση, καθώς και απορρύπανσης των υδάτων
- Σχεδιάζει και επιβάλλει όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών
- Επιβάλλει μέτρα για την προστασία των υπόγειων υδάτων και την αντιμετώπιση αυξητικών τάσεων που προκύπτουν από ανθρώπινες δραστηριότητες στις συγκεντρώσεις ουσιών στα υπόγεια ύδατα
- Εκδίδει τις άδειες για χρήση νερού, εκτέλεσης έργου ή ταυτόχρονα χρήσης νερού και εκτέλεσης έργου ελέγχοντας την εφαρμογή τους
- Επιβάλλει σε υφιστάμενα ή σε νέα έργα και δραστηριότητες, που είναι πιθανό να υποβαθμίσουν τα ύδατα, τους περιορισμούς και τα μέτρα που είναι πρόσφορα για την προστασία τους (Νόμος 3199/03, άρθρο 5)

3.3.6 Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων

Προβλέπεται η σύσταση του σε κάθε περιφέρεια της χώρας. Το Περιφερειακό Συμβούλιο αποτελεί όργανο διαβούλευσης και κοινωνικού διαλόγου για τα θέματα διαχείρισης των υδάτων στα διοικητικά όρια της κάθε Περιφέρειας. Ως μέλη του έχει τον Γενικό Γραμματέα της Περιφέρειας, τον Προϊστάμενο της Διεύθυνσης Υδάτων της Περιφέρειας, εκπροσώπους της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, των Τοπικών Ενώσεων Δήμων και Κοινοτήτων των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης και Αποχέτευσης, των επιμελητηρίων, των περιβαλλοντικών οργανώσεων, του Τ.Ο.Ε.Β. και των φορέων διαχείρισης (Νόμος 3199/03, άρθρο 6).

3.3.7 Υπολειπόμενα άρθρα του Ν. 1399/03

Στο άρθρο 7 του παρόντος νόμου γίνεται αναφορά στην προστασία και διαχείριση των υδάτων. Προβλέπεται η εκπόνηση των σχεδίων Διαχείρισης των λεκανών απορροής, αναλύονται τα σχέδια διαχείρισης του υδατικού δυναμικού, τα προγράμματα μέτρων και παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων και τα προγράμματα ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης των υδάτων.

Το άρθρο 10 οριοθετεί τους γενικούς κανόνες χρήσης των υδάτων. Ειδικότερα αναφέρει ότι η χρήση για ύδρευση έχει προτεραιότητα ως προς την ποιότητα και την ποσότητα, έναντι κάθε άλλης χρήσης. Δίνει λοιπόν μεγάλη έμφαση όχι μόνο στην ποσότητα αλλά και στην ποιότητα του νερού που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση ενώ γίνεται και αναφορά στην ενεργειακή χρήση του νερού που αποτελεί ένα πολύ σημαντικό παράγοντα στην Ελλάδα. Ειδικά για τις χρήσεις των υδάτων ο νόμος θέτει ορισμένους κανόνες οι οποίοι λαμβάνονται υπόψη στα Σχέδια Διαχείρισης:

- Κάθε χρήση πρέπει να αποβλέπει στη βιώσιμη και ισόρροπη ικανοποίηση των αναπτυξιακών αναγκών και να διασφαλίζει την μακροπρόθεσμη προστασία των υδάτων, τη μείωση και αποτροπή της μόλυνσης και την επάρκεια των αποθεμάτων και

- Η ικανοποίηση της ζήτησης του νερού γίνεται με βάση τις δυνατότητες των υδατικών αποθεμάτων και τη διατήρηση των οικοσυστημάτων, με στόχο την ισορροπία μεταξύ άντλησης και ανατροφοδότησης των υπόγειων υδάτων (Νόμος 3199/03 ,άρθρο 10)

Με το άρθρο 11 καθιερώνεται η υποχρεωτική αδειοδότηση για όλες τις χρήσεις των υδάτων και προβλέπεται ρύθμιση του θέματος με Κοινή Υπουργική Απόφαση με την οποία ορίζεται ότι οι χρήσεις για τις οποίες απαιτείται άδεια είναι η ύδρευση, η αγροτική χρήση συμπεριλαμβανομένης της άρδευσης, η βιομηχανική χρήση, η ενεργειακή, καθώς και η χρήση για αναψυχή για όλα τα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα. Τα έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων για τα οποία απαιτείται η έκδοση άδειας είναι τα έργα υδροληψίας, μεταφοράς νερού, έργα δικτύων, ρύθμισης ή/και αποθήκευσης και επεξεργασίας νερού και έργα προστασίας- συντήρησης. Όλες οι παραπάνω άδειες εκδίδονται από το Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας, στην οποία πρόκειται να ασκηθεί η χρήση ή να εκτελεστεί το έργο.

Τέλος, η πέμπτη ενότητα του νόμου αναφέρεται σε διοικητικές και ποινικές κυρώσεις των φυσικών και νομικών προσώπων που ρυπαίνουν ή υποβαθμίζουν με οποιονδήποτε τρόπο το υδατικό δυναμικό. Σύμφωνα με το άρθρο 14, επιβάλλονται ποινικές κυρώσεις σε όποιον προκαλεί ρύπανση ή υποβαθμίζει με άλλον τρόπο τα ύδατα, με πράξη ή παράλειψη που αντιβαίνει στις διατάξεις του νόμου αυτού και σε όποιον ασκεί δραστηριότητα ή επιχείρηση χωρίς την απαιτούμενη άδεια ή έγκριση ή υπερβαίνει τα όρια της άδειας ή έγκρισης που του έχει χορηγηθεί.

3.4 Προεδρικό Διάταγμα 51/2007

Το Προεδρικό Διάταγμα Π.Δ. 51/2007 αποτελεί την ουσιαστική εναρμόνιση στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο της οδηγίας 2000/60ΕΚ με το οποίο ρυθμίζεται η εφαρμογή ορισμένων διατάξεων των νόμων 1650/1986 και 3199/2003. Η εφαρμογή του παρόντος ΠΔ έχει ως σκοπό τη θέσπιση του αναγκαίου πλαισίου μέτρων και διαδικασιών ώστε να επιτευχθεί η ολοκληρωμένη προστασία και ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας. Απ' το περιεχόμενό του καθίσταται σαφές ότι επιδιώκονται οι ακόλουθες δράσεις:

- Προσδιορισμός των υδατικών διαμερισμάτων, καθορισμός και ένταξη υδατίνων σωμάτων σε αυτές
- Προσδιορισμός περιβαλλοντικών στόχων
- Εκτίμηση πιέσεων και ανάλυση επιπτώσεων
- Οικονομική ανάλυση
- Σύνταξη μητρώου προστατευόμενων περιοχών
- Σχέδια διαχείρισης Υδατικών Διαμερισμάτων
- Σύνταξη και εφαρμογή Προγραμμάτων Παρακολούθησης
- Σύνταξη Προγραμμάτων Μέτρων
- Δημοσιοποίηση των Σχεδίων Διαχείρισης
- Εκπλήρωση υποχρεώσεων προς την Επιτροπή

Για την αποτελεσματική εφαρμογή των Προγραμμάτων Μέτρων που περιλαμβάνονται στα Σχέδια Διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, προβλέπονται μέτρα επίτευξης περιβαλλοντικών στόχων για τα επιφανειακά ύδατα, τα υπόγεια ύδατα και για τις προστατευόμενες περιοχές.

Οι Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών έχουν την υποχρέωση να καταρτίσουν μητρώο προστατευόμενων περιοχών για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού το οποίο επανεξετάζεται και ενημερώνεται ανά τριετία και το οποίο διαβιβάζουν στην Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων η οποία καταρτίζει και επανεξετάζει το Εθνικό Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών της χώρας (Προεδρικό Διάταγμα 51/2007, άρθρο 6). Σε κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού, οι αρμόδιες Διευθύνσεις Υδάτων προσδιορίζουν:

- Όλα τα υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για την απόληψη ύδατος με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση και
- τα υδατικά συστήματα που προορίζονται για τέτοια χρήση μελλοντικά

Για τη συνδυασμένη προσέγγιση και τον έλεγχο των σημειακών ή διάχυτων πηγών ρύπανσης, οι Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών φέρουν την ευθύνη της παρακολούθησης της απόρριψης ουσιών που καταλήγουν στα επιφανειακά ύδατα διενεργώντας ελέγχους:

- Για τον προσδιορισμό των εκπομπών σύμφωνα με τις Καλύτερες Διαθέσιμες Τεχνικές

- Για την τήρηση των οριακών τιμών των εκπομπών που έχουν καθορισθεί ή καθορίζονται με ειδικές διατάξεις
- Για τις διάχυτες πηγές ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένης κατά περίπτωση της εφαρμογής Βέλτιστων Περιβαλλοντικών Πρακτικών (Π.Δ. 51/2007 ,άρθρο 9)

Η έκδοση του Π.Δ. 51/2007 στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε αρκετά καθυστερημένα. Έτσι η θεσμική εναρμόνιση της 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα είχε ως συνέπεια και μία σημαντική απώλεια χρόνου και ταυτόχρονα παράταση στην εφαρμογή των επιμέρους διατάξεων της με βάση το χρονοδιάγραμμα της ΕΕ. Η σοβαρότερη καθυστέρηση αφορά στην εφαρμογή του άρθρου 5, το οποίο περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των υδατίνων σωμάτων ανά κατηγορίες και τύπους, την ανάλυση και περιγραφή των χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής, την εκτίμηση των πιέσεων και ανάλυση επιπτώσεων, τον προκαταρκτικό χαρακτηρισμό των ιδιαιτέρως τροποποιημένων υδατίνων σωμάτων, τον χαρακτηρισμό των υδατίνων σωμάτων και την αξιολόγηση του κινδύνου μη επίτευξης των στόχων της Οδηγίας και την προκαταρκτική οικονομική ανάλυση.

Σημαντική είναι και η καθυστέρηση στην εφαρμογή του άρθρου 8 που αφορά στην κατάστρωση των προγραμμάτων εποπτικής, λειτουργικής και διερευνητικής παρακολούθησης των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των υδατίνων σωμάτων, τα οποία μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν τον τεκμηριωμένο προσδιορισμό των θέσεων δειγματοληψίας, των μετρούμενων βιολογικών και χημικών παραμέτρων και τις συχνότητες αναλύσεων. Τα προγράμματα παρακολούθησης είναι αποσπασματικά και συχνά επικαλυπτόμενα και ελλιπή ως προς τις θέσεις, τη συχνότητα και τις μετρούμενες παραμέτρους. Για τους λόγους αυτούς η ενοποίηση και συμπλήρωσή τους στο πνεύμα των διατάξεων της Οδηγίας θα χρειαστεί σημαντική προσπάθεια και αρκετό χρόνο (Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης, 2008).

Κεφάλαιο 4

Εθνικό δίκτυο παρακολούθησης υδάτων

4.1 Γενικά στοιχεία

Σύμφωνα με Κοινή Υπουργική απόφαση του 2011 θεσπίστηκε ένα Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων με σκοπό την επίτευξη μίας συνεκτικής και συνολικής εικόνας της κατάστασης των υδάτων της χώρας, σύμφωνα με το άρθρο 4, παράγραφος 4 του Ν. 3199/2003.

Ο σκοπός του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης είναι η παρακολούθηση της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων στα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας, σύμφωνα με το Π.Δ. 51/2007.

Θέματα λειτουργίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, όπως οι ακριβείς παράμετροι που θα παρακολουθούνται σε κάθε σταθμό, η συχνότητα παρακολούθησης, η ακολουθούμενη μεθοδολογία δειγματοληψιών και αναλύσεων καθώς και άλλα θέματα επεξεργασίας, αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης, ορίζονται από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και την Υπηρεσία Υγειονομικής Μηχανικής και Υγιεινής Περιβάλλοντος του Υπ. Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης για τα θέματα που αφορούν σε ποιότητα επιφανειακών και υπογείων υδάτων που προορίζονται για χρήση νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

Στους παρακάτω πίνακες καταγράφονται, για το υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης, οι σταθμοί παρακολούθησης επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων υδάτων, ο τύπος παρακολούθησης, το υδατικό σύστημα και οι κατηγορίες των παραμέτρων που καταγράφονται.

4.2 Υπόγεια ύδατα

Οι σταθμοί παρακολούθησης στα υπόγεια ύδατα της Κρήτης καταγράφονται στον πίνακα 4.1 και στην εικόνα 4.1.

Πίνακας 4.1 Σταθμοί παρακολούθησης των υπόγειων υδάτων της νήσου Κρήτης.

Πηγή: ΚΥΑ (ΦΕΚ τεύχος δεύτερο, αριθμός φύλλου 2017, 9 Σεπτεμβρίου 2011).

α/α	Υδατικό Σύστημα	Ονομασία Σταθμού	Συντεταγμένες (wgs84)	
			lon	lat
1	Σύστημα Τοπολίων	ΤΟΓ2	23,68911	35,42981
2	Σύστημα Χανίων	Χ1	23,84222	35,49167
3	Σύστημα Λευκών Ορέων	Π3	23,93327	35,47570
4	Σύστημα Λευκών Ορέων	Π4	23,95507	35,40113
5	Σύστημα Λευκών Ορέων	Π1	24,15517	35,43018
6	Σύστημα Λευκών Ορέων	Π2	24,19294	35,37518
7	Σύστημα Λευκών Ορέων	Χ3	24,16686	35,38500
8	Σύστημα Λευκών Ορέων	13/Γ10	24,17871	35,21088
9	Σύστημα Λευκών Ορέων	Π5	24,25324	35,36296
10	Σύστημα Λευκών Ορέων	Χ4	24,30880	35,27783
11	Σύστημα Ρεθύμνου (α)	Π40	24,32888	35,28512
12	Σύστημα Ρεθύμνου (α)	ΙΡ1	24,45605	35,28686
13	Σύστημα Ρεθύμνου (α)	ΙΡ41	24,48563	35,29239
14	Σύστημα Ρεθύμνου (α)	Π90	24,46591	35,20113
15	Σύστημα Ρεθύμνου (β)	Φ31	24,52176	35,36247
16	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	Π51	24,67555	35,41031

17	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	13/Γ7	24,68592	35,32069
18	Σύστημα Ρεθύμνου (α)	IP20	24,68459	35,19187
19	Σύστημα Ρεθύμνου (α)	P18	24,69778	35,10778
20	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	Γ128	24,77391	35,36773
21	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	IΗ27Α	24,99138	35,26055
22	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	Π34	24,90702	35,14232
23	Σύστημα Ηρακλείου	ΖΑ	24,89435	35,10239
24	Σύστημα Μεσσαράς	Γ3	24,86861	35,03691
25	Σύστημα Αστερουσίων	13/Γ4	24,86382	35,00674
26	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	ΠΑΛΜ	25,04914	35,33291
27	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	ΙΗ2	25,01125	35,30851
28	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	ΑΜ	25,03276	35,22882
29	Σύστημα Μεσσαράς	13/Γ2	25,15946	35,03908
30	Σύστημα Αστερουσίων	ΓΑΣ2	25,14633	35,00665
31	Σύστημα Αστερουσίων	13/Γ3	25,19538	35,01096
32	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	13/Γ5	25,25480	35,27951
33	Σύστημα Καστελίου	ΚΓ2	25,28877	35,18360
34	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ48	25,33028	35,15417
35	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	ΓΜΑ1	25,46192	35,27778
36	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	13/Γ1	25,51815	35,28351

37	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	F80	25,59663	35,22947
38	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	T101	25,68333	35,23111
39	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	F10	25,65610	35,20593
40	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Π1	25,70711	35,17455
41	Σύστημα Όρνου-Θρύπτης	AKD12	26,06767	35,16166
42	Σύστημα Ζάκρου	AKLY9	26,08707	35,08186
43	Σύστημα Ζάκρου	Π50	26,21087	35,11527
44	Σύστημα Μεσσαράς	M25	24,81667	35,06806
45	Σύστημα Μεσσαράς	M14	24,96414	35,05217
46	Σύστημα Δίκτης	Δ21	25,65556	35,04317
47	Σύστημα Όρνου-Θρύπτης	ΑΛ7	25,92336	35,15375
48	Σύστημα Σητείας	ΑΛ16	26,07611	35,20814
49	Σύστημα Ηρακλείου	NH24	25,21864	35,21042
50	Σύστημα Χανίων	X2	24,04309	35,47814
51	Σύστημα Σητείας	ΑΛ23	26,10176	35,18968
52	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ1	25,695	35,33
53	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ31	25,443	35,187
54	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ41	25,358	35,304
55	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ47	26,235	35,1908
56	Σύστημα Τοπολίων	K5	23,7193	35,499
57	Σύστημα Λευκών Ορέων	Λ29	23,911	35,457
58	Σύστημα Ηρακλείου	ΛΗ6	25,152	35,264
59	Σύστημα	M11	24,906	35,038

	Μεσσαράς			
60	Σύστημα Μεσσαράς	M4	24,835	35,033
61	Σύστημα Ηρακλείου	NH14	24,796	35,11
62	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	Ψ15	24,947	35,382
63	Σύστημα Χανίων	M397	23,8219	35,523
64	Σύστημα Λευκών Ορέων	M398	23,909	35,4545
65	Σύστημα Ηρακλείου	M399	25,055	35,3165
66	Σύστημα Ρεθύμνου (β)	M400	24,5549	35,37527
67	Σύστημα Δίκτης	M407	25,68356	35,019
68	Σύστημα Δίκτης	M408	25,76319	35,03075
69	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	M417	25,47172	35,289
70	Σύστημα Ηρακλείου	M418	24,7853	35,0698
71	Σύστημα Μεσσαράς	M419	25,00501	35,0225
72	Σύστημα Τοπολίων	M420	23,689	35,4869
73	Σύστημα Ρεθύμνου (β)	P3	24,5344439	35,37193946
74	Σύστημα Ρεθύμνου (β)	P4	24,5322189	35,358334
75	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	P9	24,6805544	35,38832754
76	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	P11	24,7055587	35,40971573
77	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	P12	24,740836	35,40860286
78	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	Ψ10	25,0516643	35,31194013
79	Σύστημα Ψηλορείτη-Ταλλέων	Ψ11	25,0441668	35,31999367

80	Σύστημα Ψηλορείτη- Ταλλέων	Ψ37	24,7597199	35,40582568
81	Σύστημα Μεσσαράς	M1	24,7742698	35,10777459
82	Σύστημα Μεσσαράς	M5	24,8308078	35,0369957
83	Σύστημα Μεσσαράς	M7	24,9402704	35,0327704
84	Σύστημα Μεσσαράς	M9	24,9533308	35,05388531
85	Σύστημα Μεσσαράς	M13	24,9813879	35,03527613
86	Σύστημα Μεσσαράς	M16	25,1081619	35,06455301
87	Σύστημα Μεσσαράς	M17	25,0869397	35,01888562
88	Σύστημα Μεσσαράς	M19	25,0313861	35,00972238
89	Σύστημα Μεσσαράς	M22	24,9572149	35,05032912
90	Σύστημα Μεσσαράς	M23	24,866113	35,03527004
91	Σύστημα Μεσσαράς	M24	24,8694429	35,05777067
92	Σύστημα Μεσσαράς	M26	24,9769435	35,0155559
93	Σύστημα Καστελίου	NH11	25,3216194	35,16176518
94	Σύστημα Καστελίου	NH12	25,2888882	35,18915978
95	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ3	25,6461623	35,26115804
96	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ29	25,6386925	35,22754033
97	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ35	25,5734481	35,23838675
98	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ62	25,6561828	35,20093998
99	Σύστημα Δίκτη-Σελένα	Δ69	25,6800005	35,24166065
100	Σύστημα Σητείας	ΑΛ18	26,0562459	35,18941486
101	Σύστημα Σητείας	ΑΛ21	26,077883	35,17099712
102	Σύστημα Σητείας	ΑΛ22	26,08708	35,18460505

103	Σύστημα Σητείας	ΑΛ23	26,1017717	35,18968783
104	Σύστημα Σητείας	ΑΛ32	26,0843589	35,10507501
105	Σύστημα Σητείας	ΑΛ40	25,9988564	35,0691375
106	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ37	26,0605278	35,08880427
107	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ48	26,245249	35,16952398
108	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ49	26,2340785	35,15408082
109	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ53	26,2212743	35,05363739
110	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ57	26,1137793	35,02933346
111	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ58	26,1066405	35,02619412
112	Σύστημα Ζάκρου	ΑΛ61	25,8891679	35,03685301

4.3 Παράκτια ύδατα

Οι σταθμοί παρακολούθησης στα παράκτια ύδατα της Κρήτης καταγράφονται στον πίνακα 4.2 και στην εικόνα 4.2

Πίνακας 4.2 Σταθμοί παρακολούθησης των παράκτιων υδάτων της νήσου Κρήτης.

Πηγή: ΚΥΑ (ΦΕΚ τεύχος δεύτερο, αριθμός φύλλου 2017, 9 Σεπτεμβρίου 2011).

α/α	Υδατικό Σύστημα	Όνομασία Σταθμού	Συντεταγμένες (wgs84)	
			lon	lat
1	Κόλπος Ηρακλείου	IG2	25,104799	35,3717
2	Ακτές Χανίων	Chania	24,0167	35,533298
3	Κόλπος Αγίου Νικολάου	Agios Nikolaos	25,720399	35,203899
4	Όρμος Σούδας	Souda	24,191699	35,463901
5	Κόλπος Μεσσαράς	Messara	24,7338	35,063899
6	Ακτές Λιβυκού Πελάγους - Ηράκλειο/Λασιίθι	Ierapetra	25,752799	35,0083



Εικόνα 4.2 Σταθμοί ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης των παράκτιων υδάτων της νήσου Κρήτης.

Πηγή: ΥΠΕΚΑ.

4.4 Επιφανειακά ύδατα

Οι σταθμοί παρακολούθησης στους ποταμούς και στις λίμνες της Κρήτης καταγράφονται στους πίνακες 4.3 και 4.4 και στην εικόνα 4.3

Πίνακας 4.3 Σταθμοί παρακολούθησης στους ποταμούς της νήσου Κρήτης.

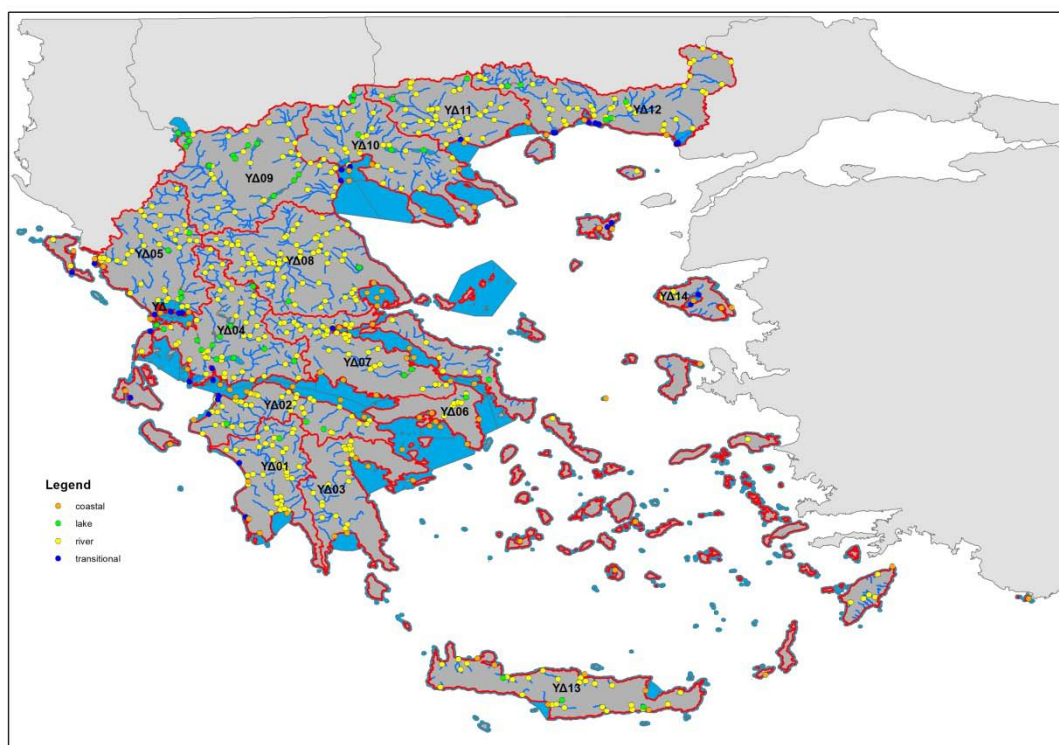
Πηγή: ΚΥΑ (ΦΕΚ τεύχος δεύτερο, αριθμός φύλλου 2017, 9 Σεπτεμβρίου 2011).

α/α	Υδατικό Σύστημα	Όνομασία Σταθμού	Συντεταγμένες (wgs84)	
			lon	lat
1	Αναποδιάρης Π.	ANAPODIARIS_DW	25,32956581	34,99905
2	Αναποδιάρης Π.	ANAPODIARIS_UP	25,28374315	35,037738
3	Αποσελέμης Π.	APOSELEMIS	25,38176423	35,256785
4	Ντεριανός Ρ.	DERIAN_UP	23,84882396	35,418877
5	Γαζανός Ρ.	GAZANOS_DW	25,063828	35,335285
6	Γεροπόταμος	GERO_DW	24,68209798	35,406884
7	Γεροπόταμος	GERO_UP	24,83559221	35,319676
8	Γερο-πόταμος	GEROPOTAMOS_DW	24,77498981	35,059781
9	Γερο-πόταμος	GEROPOTAMOS_UP	24,90017533	35,033318
10	Γιόφυρος Ρ.	GIAFYROS	25,11230594	35,301425
11	Γαζανός Ρ.	KALESIA_KT	25,04869138	35,287847
12	Καμίνια Ρ.	KAMINIA	24,37255055	35,316625
13	Καρτερός Π.	KARTEROS	25,20570708	35,277133
14	Κερίτης Ρ.	KERITIS	23,91190709	35,47983
15	Κισσανο Φαράγγι	KISSANO	24,47433289	35,163719
16	Κορακού Ρ.	KORAKU	25,6965876	35,019675
17	Κουτσουλίδης Ρ.	KUTSULIDI	24,8200822	35,067357
18	Μουσελας Π.	MUSELAS	24,3189929	35,343603
19	Μύρτος Π.	MYRTOS_DW	25,58897014	35,01382
20	Μύρτος Π.	MYRTOS_UP	25,5769276	35,058967
21	Πεντέλης Ρ.	PEDELIS	26,07508484	35,187038
22	Πελεκανιώτικος Π.	PELEKAN	23,64344439	35,239307
23	UNK 1	STAVROXOR	25,94516141	35,067919
24	Ταυρωνίτης Π.	TAVRONITIS	23,82500766	35,52141
25	Τσιαχλιανο Φαράγγι	TSIXLIAN	23,66041761	35,469836
26	Πρασιανο Φαράγγι	XROMONAST	24,537311	35,332794

Πίνακας 4.4 Σταθμοί παρακολούθησης στις λίμνες της νήσου Κρήτης.

Πηγή: ΚΥΑ (ΦΕΚ τεύχος δεύτερο, αριθμός φύλλου 2017, 9 Σεπτεμβρίου 2011).

α/α	Υδατικό Σύστημα	Όνομασία Σταθμού	Συντεταγμένες (wgs84)	
			lon	lat
1	Λίμνη Κουρνά	Limni Kourna	24,277755	35,3318
2	Τεχνητή Λίμνη Μπραμμιανού	Techniti Bramianou	25,698561	35,04009
3	Τεχνητή Λίμνη Φανερωμένης	Techniti Limni Faneromenis	24,875006	35,11



Εικόνα 4.3 Σταθμοί ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων ολόκληρης της Ελλάδας.

Πηγή: ΥΠΕΚΑ.

4.5 Μεταβατικά ύδατα

Όσον αφορά τα μεταβατικά ύδατα, στην Κρήτη δεν υπάρχουν σταθμοί παρακολούθησης τους.

Κεφάλαιο 5

Διακριτοποίηση υδάτινων σωμάτων

5.1 Κατηγορίες υδάτινων σωμάτων

Η Οδηγία αναφέρεται σε όλες τις κατηγορίες υδάτων, επιφανειακά, υπόγεια, μεταβατικά και παράκτια, ανεξαρτήτως μεγέθους και χαρακτηριστικών. Η διακριτοποίηση τους γίνεται μέσω εφαρμογής κριτηρίων σχετικών με τα γεωγραφικά και υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά τους και με το αν το υδάτινο σώμα είναι τεχνητό ή ιδιαιτέρως τροποποιημένο. Μία άλλη ομάδα κριτηρίων σχετίζεται με την κατάσταση των υδατίνων σωμάτων η οποία έχει άμεση σχέση με την ανάλυση πιέσεων και επιπτώσεων, ενώ παράλληλα υδάτινα σώματα τα οποία έχουν σαφώς διαφορετική χρήση αποτελούν διακριτά στοιχεία νερού. (ΕΡΓΟ LIFE04/ENV/GR/000099 WATER AGENDA, 2005)

Ένα διακριτό τμήμα ποταμού, ρέματος, ή τμήμα παράκτιων υδάτων είναι δυνατόν να αποτελεί ένα υδάτινο σώμα. Οι έννοιες της διακριτότητας και της σημαντικότητας δίνουν μια αρχική κατεύθυνση για την διάκριση αυτή, που είναι σαφές ότι δεν πρέπει να είναι αυθαίρετη. Σύμφωνα με τα καθοδηγητικά κείμενα της οδηγίας (EC 2003) , διακριτά είναι τα επιφανειακά υδάτινα σώματα όταν:

- Δεν επικαλύπτονται μεταξύ τους
- Δεν αποτελούνται από στοιχεία επιφανειακών υδατίνων σωμάτων τα οποία δεν είναι διαδοχικά
- Ανήκουν σε μία κατηγορία υδάτινου σώματος
- Ανήκουν σε ένα τύπο με βάση την τυπολογία

Το τελευταίο κριτήριο που είναι και το σημαντικότερο, προκύπτει από τους στόχους της ίδιας της διάκρισης υδατίνων σωμάτων, βάσει των οποίων ένα υδάτινο σώμα πρέπει να ανήκει σε ένα τύπο με βάση την τυπολογία που θα προταθεί για την διαφοροποίησή των υδατίνων σωμάτων σε διαφορετικούς τύπους. (Οδηγία 2000/60, παράρτημα II)

Τα γεωμορφολογικά και υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά πρέπει να αξιοποιούνται κατά την διάκριση των υδατίνων σωμάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται πως η συμβολή δύο τμημάτων ενός ποταμού μπορεί να είναι ένα σαφές σημείο διάκρισης των επιφανειακών υδατίνων σωμάτων. Όμως, αν και δεν αναφέρεται καθαρά στον ορισμό του υδατινού σώματος διαφαίνεται από άλλα στοιχεία της οδηγίας ότι και τμήματα λιμνών ή τμήματα μεταβατικών υδάτων μπορεί να αποτελέσουν διακριτά υδατινά σώματα, για παράδειγμα, εφόσον ανήκουν σε διαφορετικούς τύπους. Μια λίμνη για παράδειγμα που αποτελείται από ένα σαφώς διακριτό ρηχό τμήμα και ένα βαθύτερο με διαφορετικά τυπολογικά χαρακτηριστικά μπορεί να διακριθεί σε δύο υδατινά σώματα.

Η ύπαρξη ισχυρώς τροποποιημένων ή τεχνητών υδατίνων σωμάτων μπορεί να αποτελέσει κριτήριο για την διάκριση επιμέρους υδατίνων σωμάτων. Για παράδειγμα εξαιτίας της ύπαρξης ενός διευθετημένου τμήματος στο μήκος ενός ποταμού προκύπτει η ανάγκη της διάκρισης επιμέρους υδατίνων σωμάτων, ώστε το ισχυρώς τροποποιημένο να αποτελεί διακριτό υδατινό σώμα.

Ειδικότερα σε ότι αφορά την κατάσταση των υδατίνων σωμάτων, η αδυναμία διάκρισής τους βάσει του κριτηρίου αυτού, δυσκολεύει την παρακολούθηση της επιτυχίας της εφαρμογής της οδηγίας. Ενδεικτικά αναφέρεται πως αν ένας ποταμός έχει τρία διακριτά τμήματα το καθένα από τα οποία παρουσιάζει σημαντικά διαφορετική κατάσταση που μπορεί με σαφήνεια να διακριθεί, τότε χάνεται η δυνατότητα παρακολούθησης και διατήρησης της υψηλής οικολογικής κατάστασης στο αντίστοιχο τμήμα. Αντίθετα, αν επιλεγεί σε αυτή την περίπτωση ως διαχειριστικός στόχος για όλο το ποτάμι η μέση τιμή της οικολογικής κατάστασής του, τότε χάνεται ξανά η δυνατότητα προστασίας του τμήματος με την υψηλότερη οικολογική κατάσταση, ενώ ταυτόχρονα καταστρατηγείται μία από τις βασικές αρχές της Οδηγίας περί διατήρησης της ποιότητας των υδάτων.

Με βάση την λογική της διάκρισης υδατίνων σωμάτων εξαιτίας της διαφορετικής οικολογικής τους κατάστασης προκύπτει μια σειρά παράγωγων κριτηρίων, τα οποία αφορούν στην ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών, στην ύπαρξη διαφορετικών –

θεσμοθετημένων ή κυρίαρχων χαρακτηριστικών χρήσεων νερού και στην διαφοροποίηση των πιέσεων.

Η διάκριση σε υδάτινα σώματα, ως το πρώτο ουσιαστικό βήμα για την θέσπιση των στόχων και την οργάνωση των διαχειριστικών σχεδίων των λεκανών αποτελεί επαναληπτική διαδικασία με δυνατότητα αναθεωρήσεων. Τα βήματα που προτείνονται από το σχετικό κατευθυντήριο κείμενο (EC 2003), περιλαμβάνουν:

- Διάκριση των υδατίνων σωμάτων και ταξινόμησή τους σε κατηγορίες υδατίνων σωμάτων
- Διάκριση σε επιμέρους υδάτινα σώματα με βάση την τυπολογία
- Συνοπτική καταγραφή σημαντικών πιέσεων – χρήσεων γης – προστατευόμενων περιοχών
- Αναθεώρηση της διάκρισης επιμέρους υδατίνων σωμάτων
- Ομαδοποίηση υδατίνων σωμάτων όπου απαιτείται
- Αναλυτική καταγραφή όλων των πιθανών πιέσεων
- Γρήγορη αξιολόγηση των πιέσεων χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες κριτηρίων για την αναγνώριση των σημαντικότερων πιέσεων
- Ποσοτικοποίηση πιέσεων
- Εκτίμηση επιπτώσεων των πιέσεων στα ποιοτικά στοιχεία του υδάτινου σώματος
- Εκτίμηση της κατάστασης του υδάτινου σώματος με βάση τα παραπάνω δεδομένα
- Εκτίμηση της πιθανότητας μη επίτευξης των στόχων της Οδηγίας

Η διάκριση επιμέρους υδατίνων σωμάτων για κάθε διαφορετική καταγεγραμμένη κατάσταση θα δημιουργούσε διαχειριστικά προβλήματα, καθώς θα είχε ως αποτέλεσμα πολλαπλάσιο αριθμό υδατίνων σωμάτων, χωρίς να βοηθά στην γενικότερη επίτευξη των στόχων της οδηγίας. Στις περιπτώσεις αυτές προτείνεται η ομαδοποίηση υδατίνων σωμάτων με αποτέλεσμα την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων.

Καθώς δεν γίνεται σαφής αναφορά στο ελάχιστο μέγεθος καθορισμού ενός υδάτινου σώματος, αυτό μπορεί να γίνει έμμεσα με αναφορά σε χαρακτηριστικά

μεγέθη. Ειδικότερα, για τους ποταμούς αναφέρονται αντίστοιχες λεκάνες απορροής 10-100 km², που αποτελούν την μικρότερη κλάση και για τις λίμνες η μικρότερη κλάση προκύπτει από την ελάχιστη επιφάνεια. Τα κράτη μέλη πρέπει να έχουν την ευελιξία να αποφασίζουν κατά περίπτωση, με ποιο τρόπο οι στόχοι της οδηγίας μπορεί να επιτευχθούν χωρίς την οριοθέτηση και διάκριση του κάθε μικρού, αλλά διακριτού και σημαντικού υδάτινου στοιχείου ως υδάτινου σώματος. Πάντως, μπορεί κανείς να βασιστεί και στα κριτήρια της σημαντικότητας και διακριτότητας, ώστε να εξαιρέσει μη σημαντικά και όχι σαφώς διακριτά υδάτινα σώματα, ενώ είναι δυνατή και η ομαδοποίηση μικρών στοιχείων των επιφανειακών υδάτων με βάση κριτήρια οικολογικής σημαντικότητας, στόχους προστασίας προστατευόμενων περιοχών, καταγραφή σημαντικών επιπτώσεων στα πλαίσια της λεκάνης απορροής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν υδάτινα σώματα:

- που ανήκουν στην ίδια κατηγορία και τύπο
- που επηρεάζονται από την ίδια κατηγορία και ένταση πιέσεων
- που έχουν επιρροή σε ένα μεγαλύτερο διακριτό υδάτινο σώμα

Για τα υδάτινα σώματα που δεν εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες και δεν αναγνωρίζονται ως διακριτά και σημαντικά υδάτινα σώματα, προτείνεται να τεθούν αντίστοιχοι στόχοι προστασίας και βελτίωσής τους με τελικούς στόχους εκείνους των υδατίνων σωμάτων με τα οποία συνδέονται.

5.2 Τυπολογία υδάτινων σωμάτων

5.2.1 Υπόγεια υδάτινα σώματα

Σύμφωνα με τους ορισμούς που αναφέρονται στην Οδηγία Πλαίσιο ως υπόγειο υδάτινο σώμα χαρακτηρίζεται συγκεκριμένος όγκος υπόγειων υδάτων εντός ενός ή περισσότερων υδροφόρων οριζόντων (Οδηγία 2000/60, άρθρο 2.12). Σύμφωνα με τα κατευθυντήρια κείμενα της Οδηγίας, η αναγνώριση των υπόγειων υδατίνων σωμάτων προϋποθέτει υδροφόρους ορίζοντες με σημαντική παροχή και άντληση υδάτων. Ειδικότερα, υπόγεια στρώματα που επιτρέπουν σημαντική ροή υπόγειων υδάτων ή δύναται να προσφέρουν μέση ημερήσια αντλούμενη ποσότητα νερού μεγαλύτερη από 10 m³ (ή εξυπηρετούν περισσότερα από 50 άτομα)

χαρακτηρίζονται ως υδροφόροι ορίζοντες. Με βάση τα κριτήρια αυτά είναι αναμενόμενο όλα τα υπόγεια στρώματα να αποτελούν και υδροφόρους ορίζοντες.

Κατά την αναγνώριση των υπόγειων υδατινών σωμάτων θα πρέπει να αποφευχθεί η διακριτοποίηση σε πολλά και μικρά υδάτινα σώματα που θα ως αποτέλεσμα την δυσκολία διαχείρισης της διαθέσιμης πληροφορίας. Ο χαρακτηρισμός των υπόγειων υδάτων γίνεται σε δύο στάδια. Ο αρχικός χαρακτηρισμός γίνεται προκειμένου να αξιολογηθούν οι χρήσεις τους και ο ενδεχόμενος κίνδυνος να μην πετύχουν στους στόχους της Οδηγίας. Για τον αρχικό αυτόν χαρακτηρισμό, είναι δυνατόν να συνενωθούν διάφορα υπόγεια υδάτινα σώματα, ενώ τα διαθέσιμα στοιχεία υδρολογίας, υδρολογεωλογίας, πιέσεων κλπ., είναι αυτά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν. Περαιτέρω χαρακτηρισμός απαιτείται για την ακριβέστερη αξιολόγηση της σοβαρότητας του κινδύνου μη επίτευξης των στόχων και τον προσδιορισμό μέτρων πρόληψης.

5.2.2 Παράκτια υδάτινα σώματα

Σύμφωνα με τον Ν. 3199/2003 ως παράκτια ύδατα ορίζονται τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μιας γραμμής, κάθε σημείο της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων, και τα οποία, κατά περίπτωση, εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων.

5.2.3 Επιφανειακά υδάτινα σώματα

Τα επιφανειακά ύδατα διακρίνονται στους ποταμούς και τις λίμνες. Σύμφωνα με τον Ν. 3199/2003, ποταμός είναι ένα σύστημα εσωτερικών υδάτων το οποίο ρέει, κατά το μεγαλύτερο μέρος του, στην επιφάνεια του εδάφους, αλλά το οποίο μπορεί, για ένα μέρος της διαδρομής του, να ρέει και υπογείως. Ως λίμνη ορίζεται το σύστημα στάσιμων εσωτερικών επιφανειακών υδάτων.

5.2.4 Μεταβατικά υδάτινα σώματα

Σύμφωνα με τον Ν. 3199/2003 ως μεταβατικά ύδατα ορίζονται τα συστήματα επιφανειακών υδάτων κοντά σε στόμια εκβολής ποταμών, τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειτνίασής τους με παράκτια ύδατα, αλλά τα οποία επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκών υδάτων.

Κεφάλαιο 6

Υπόγεια ύδατα Ανατολικής Κρήτης

6.1 Γενικά στοιχεία

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, με τον όρο υπόγειο νερό νοείται το μέρος του νερού που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της γης και το οποίο μπορεί να συλλεχτεί μέσω φρεάτων, σηράγγων ή αποστραγγιστικών αγωγών ή ρέει φυσικά προς την επιφάνεια μέσω πηγών. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι όλο το νερό κάτω από το έδαφος δεν μπορεί να θεωρηθεί ως υπόγειο νερό. Το πραγματικό υπόγειο νερό έχει το χαρακτηριστικό ότι ρέει λόγω πίεσης ή βαρύτητας, γι' αυτό και μπορεί να συλλεχτεί με κάποιο τεχνικό τρόπο (Νάνου-Γιάνναρου, 2006).

Γενικά, το αντικείμενο της μελέτης των υπόγειων υδάτων είναι κατ' εξοχήν διεπιστημονικό περιλαμβάνοντας γνώσεις θεμάτων υδραυλικής, υδρολογίας, υδρογεωλογίας, μηχανικής, χημείας, βιολογίας και πολλών άλλων επιστημονικών πεδίων, γι' αυτό και απαιτεί τη συμμετοχή πολλών ειδικοτήτων.

6.2 Δεδομένα και έρευνες της ποιότητας υπόγειων υδροφορέων Κρήτης

Για την εκτίμηση της γενικότερης ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των υδρογεωλογικών συστημάτων της Κρήτης, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία και έρευνες από διάφορες κρατικές υπηρεσίες, οι κυριότερες εκ των οποίων είναι οι εξής:

- Περιφέρεια Κρήτης :Η Δ/ση Υδάτων της Περιφέρειας Κρήτης έχοντας ως στόχο την πλήρη ενημέρωση των αρμόδιων φορέων, των χρηστών νερού αλλά και του κοινού για την κατάσταση των κύριων υδροφορέων του νησιού, πραγματοποίησε έρευνα με τίτλο «Κατάσταση υπόγειων υδροφορέων Κρήτης. Παρατηρήσεις για το υδρολογικό έτος από την 1^η Μαΐου 2009 έως και 30^η Σεπτεμβρίου 2009». Τα δεδομένα που

χρησιμοποιήθηκαν στην έκθεση αυτή προήλθαν από το τηλεμετρικό δίκτυο της υπηρεσίας υδάτων, που αποτελείται από 5 μετεωρολογικούς σταθμούς και 30 σταθμούς υπόγειων και επιφανειακών νερών, οι οποίοι έχουν εγκατασταθεί στους κύριους υδροφορείς του νησιού. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν αποτελέσματα από τη διαχειριστική μελέτη Κρήτης και από μελέτες του ΙΓΜΕ Κρήτης.

- Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) : Στην παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιήθηκε η τεχνική έκθεση του ΥΠΕΚΑ με τίτλο «Ποιότητα επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της χώρας: περίοδος αναφοράς 2000-2008», η οποία δόθηκε στη δημοσιότητα τον Φεβρουάριο του 2012. Η συγκεκριμένη έρευνα συντάχθηκε στο πλαίσιο ενημέρωσης του Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων και παρουσιάζει την ποιότητα επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της χώρας, όπως αυτή προκύπτει από το Γενικό Χημείο του Κράτους, κατά την περίοδο 2006-2008 και το ΙΓΜΕ κατά την περίοδο 2000-2008. Στη διάρκεια της εν λόγω χρονικής περιόδου, διενεργήθηκαν δειγματοληψίες και αναλύσεις σε επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της χώρας, ελέγχοντας τις παραμέτρους που σχετίζονται με τη ρύπανση υδάτων από χημικές ουσίες. Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία και συγκρίθηκαν με τα θεσμοθετημένα Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος για τις συγκεντρώσεις ρύπων και ουσιών προτεραιότητας. Το ΥΠΕΚΑ παρουσιάζει τα παραπάνω αποτελέσματα, που αφορούν τα υπόγεια ύδατα του Υδατικού Διαμερίσματος της Κρήτης, με τη μορφή χαρτών (Παράρτημα II, Χ.1 έως Χ.11). Όσον αφορά στα επιφανειακά, η έκθεση αναφέρει ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις για ουσίες προτεραιότητας και ειδικούς ρύπους στο ΥΔ13 της Κρήτης.

Ένα άλλο στοιχείο που χρησιμοποιήθηκε επίσης είναι το Corine Land Cover 2000. Γενικά το Corine αποτελεί μια χαρτογραφική απεικόνιση των χρήσεων γης, σε πιο αναλυτικές κατηγορίες. Από το σχετικό χάρτη (Παράρτημα II, Χ.13) λαμβάνονται πληροφορίες για την ακριβή έκταση της κάθε χρήσης, την ακριβή κατανομή της

στον κάθε νομό, όπως επίσης και το είδος της, όπως για παράδειγμα αν υπάρχουν ελαιώνες ή αμπελώνες, μόνιμα αρδευόμενη γη ή όχι κ.ά.. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν τυχόν σφάλματα του προγράμματος εξαιτίας του τρόπου με τον οποίον λειτουργεί. Δηλαδή, ο χάρτης δημιουργείται μέσω τηλεπισκοπικών μεθόδων υπολογίζοντας τις καλλιέργειες που υπάρχουν το τρέχον χρονικό διάστημα της καταγραφής. Έτσι παράγοντες όπως η εποχή, αλλά και το έτος καταγραφής και συλλογής δεδομένων μπορεί να αλλάξει σημαντικά την εικόνα των χρήσεων γης, ιδιαίτερα στις καλλιέργειες.

6.3 Αποδεκτά όρια ποιότητας υπόγειων υδάτινων σωμάτων

Για την αξιολόγηση της χημικής κατάστασης των υπογείων νερών προβλέπεται από την Οδηγία 2006/118/EK ο καθορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών (AAT). Κατά την Οδηγία αυτή, ο καθορισμός AAT είναι απαραίτητος (μόνο) για εκείνα τα υπόγεια υδάτινα συστήματα (ΥΥΣ) που από προκαταρκτική αξιολόγηση διατρέχουν τον κίνδυνο να μην πετύχουν καλή χημική κατάσταση και για εκείνες τις παραμέτρους για τις οποίες παρατηρούνται ή αναμένονται υπερβάσεις των ορίων ποιότητας που σχετίζονται με τις χρήσεις (Οδηγία 2006/118/EK Παράρτημα II, Μέρος Α).

Τον Δεκέμβριο του 2011 τέθηκε ένα νέο θεσμικό πλαίσιο με την εφαρμογή της Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 3322, 30/12/2011) όπου καθορίζονται οι ανώτερες αποδεκτές τιμές για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης στα υπόγεια ύδατα. Στον Πίνακα 6.1 ορίζονται οι ανώτερες αποδεκτές τιμές και οι δείκτες ρύπανσης, σύμφωνα με το άρθρο 3 της παραπάνω Υπουργικής Απόφασης, για τις ακόλουθες ουσίες που ενδέχεται να απαντούν στη φύση ή/και να είναι αποτέλεσμα ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Πίνακας 6.1 Εθνικά επιτρεπόμενα όρια παραμέτρων για τα υπόγεια ύδατα
 Πηγή: ΥΑ(ΦΕΚ 3322 30/12/2011) , άρθρο 3

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΟΡΙΑ
pH	-	6,5-9,5
Αγωγιμότητα	($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2500
Αμμωνία (NH_4^+)	(mg/l)	0,5
Αρσενικό (As)	($\mu\text{g}/\text{l}$)	10
Θειικά (SO_4)	(mg/l)	250
Κάδμιο (Cd)	($\mu\text{g}/\text{l}$)	5
Μόλυβδος (Pb)	($\mu\text{g}/\text{l}$)	25
Νικέλιο (Ni)	($\mu\text{g}/\text{l}$)	20
Νιτρικά (NO_3)	(mg/l)	50
Νιτρώδη (NO_2)	(mg/l)	0,5
Τετραχλωροαιθέριο	($\mu\text{g}/\text{l}$)	10
Τριχλωροαιθέριο	($\mu\text{g}/\text{l}$)	10
Υδράργυρος (Hg)	($\mu\text{g}/\text{l}$)	1
Χλώριο (CL .)	(mg/l)	250
Χρώμιο (Cr)	($\mu\text{g}/\text{l}$)	50

6.4 Στρωματογραφική διάρθρωση κατά τεκτονική ενότητα

Χαρακτηριστικό γνώρισμα της γεωλογικής δομής της Κρήτης είναι η λεπιοειδής ανάπτυξη αλληπάλληλων τεκτονικών ενοτήτων, που κάθε ένα από αυτά συγκροτείται από διαφορετικούς λιθολογικούς σχηματισμούς με διαφορετική μεταμορφική και παραμορφωτική ιστορία (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Η λεπιοειδής αυτή διάταξη είναι αποτέλεσμα τεκτονικών διεργασιών που κορυφώθηκαν στο Τριτογενές και σχετίζονται με την βύθιση της Αφρικανικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική. Στην Κρήτη εντοπίζονται οι κάτωθι τεκτονικές ενότητες:

- Ενότητα Κρήτης-Μάνης

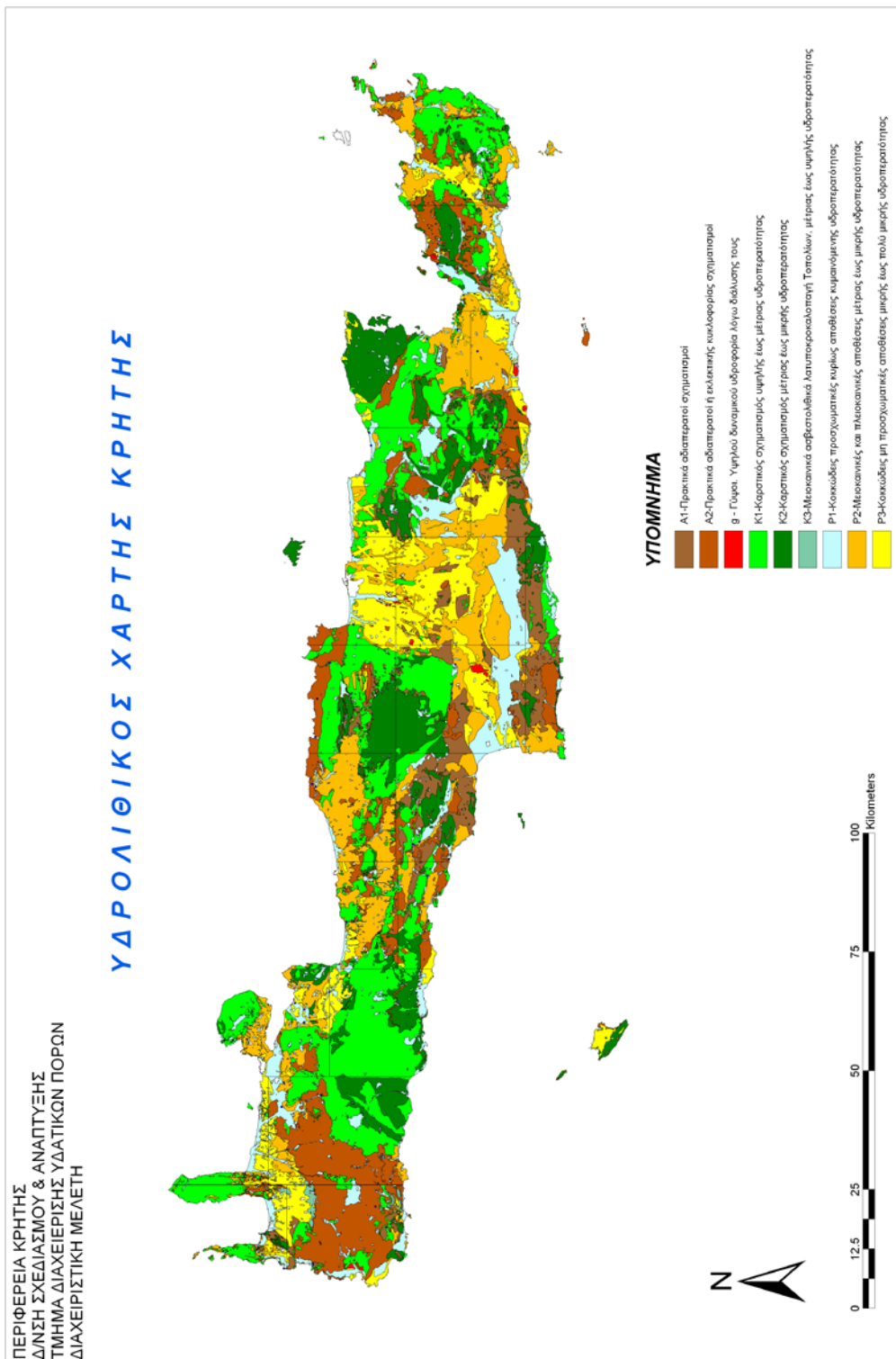
- Ενότητα Φυλλιτών-Χαλαζιτών
- Ενότητα Τριπόλεως
- Ενότητα Ωλονού –Πίνδου
- Ενότητα οφιολίθων

Η κατώτερη τεκτονική ενότητα είναι η ενότητα Κρήτης-Μάνης. Πάνω σε αυτή αναπτύσσεται η ενότητα φυλλιτών – χαλαζιτών. Ακολουθεί η τεκτονική ενότητα της Τρίπολης, που χαρακτηρίζεται από μια μεγάλου πάχους νηριτική ανθρακική ακολουθία, ανωτριάδικής – ανωηκαινικής ηλικίας. Καλύπτεται από ανωηκαινικό φλύσχη, στη βάση της δε αναπτύσσεται μία κλασική αγχιμεταμορφωμένη, ηφαιστειοϊζηματογενής ακολουθία, γνωστή ως “Στρώματα Ραβδούχων” (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Πάνω στην ενότητα της Τρίπολης και μερικές φορές πάνω στην ενότητα φυλλιτών – χαλαζιτών ή την ενότητα Κρήτης Μάνης, απαντά η τεκτονική ενότητα της Ωλονου-Πίνδου.

Το ανώτερο και τελευταίο τεκτονικό κάλυμμα της Κρήτης συγκροτείται από μία ποικιλία ενοτήτων των οποίων η προέλευση τοποθετείται στις εσωτερικές Ελληνίδες. Πρόκειται για ένα σύνθετο και πολύμεικτο τεκτονικό κάλυμμα που συγκροτείται από οφιολίθους, κρυσταλλοσχιστώδη, φυλλίτες και μη μεταμορφωμένα πετρώματα.

Στη γεωλογική δομή της Κρήτης συμμετέχουν νεογενείς και τεταρτογενείς σχηματισμοί των οποίων η απόθεση έχει λάβει χώρα σε μία ποικιλία περιβαλλόντων που ελέγχονταν από έναν εφελκυστικό κυρίως τεκτονισμό, συνέπεια του οποίου διαμορφώθηκαν τεκτονικά κέρατα και τεκτονικά βυθίσματα.



Χάρτης 6.1 Υδρολιθικός χάρτης Κρήτης.

Πηγή: Περιφέρεια Κρήτης, Διεύθυνση Υδάτων (2009)

6.5 Υδατικό δυναμικό κυριότερων υδρογεωλογικών ενοτήτων καρστικής υδροφορίας της Κρήτης

6.5.1 Γενικά στοιχεία

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο υδατικό διαμέρισμα της Κρήτης, από υδρογεωλογική και διαχειριστική άποψη, παρουσιάζουν οι τρεις μεγάλες σε έκταση ανθρακικές ενότητες που αναπτύσσονται στους ορεινούς όγκους των Λευκών Ορέων, του Ψηλορείτη και της Δίκτης, και οι μικρότερες σε έκταση καρστικές ενότητες Σητείας. Η συνολική τους έκταση είναι περίπου 2729 km², και δέχονται μέσο ετήσιο ύψος βροχής 1300 mm. Ο μέσος όγκος κατακρημνισμάτων που δέχονται ανέρχεται στα 3,5x10⁹ m³/έτος και ο όγκος του κατεισδύοντος νερού, που εμπλουτίζει του καρστικούς υδροφορείς, εκτιμάται σε 1,7x10⁹ m³/έτος. Οι ασβεστολιθικοί αυτοί όγκοι τροφοδοτούν μεγάλο αριθμό αξιόλογων πηγών στην περίμετρό τους. Οι μεγάλες καρστικές πηγές στην Ανατολική Κρήτη είναι είτε παράκτιες είτε υποθαλάσσιες με αποτέλεσμα το νερό τους να είναι υφάλμυρο λόγω εισόδου της θάλασσας από φυσικά αίτια στον υδροφορέα, σε αντίθεση με τις πηγές της Δυτικής Κρήτης που το νερό τους είναι στις περισσότερες γλυκό. Εκτιμάται ότι η συνολική ποσότητα υφάλμυρου νερού μαζί με τις υποθαλάσσιες εκφορτίσεις ανέρχεται σε 800-1000x10⁶ m³/έτος (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Τα υδρολογικά συστήματα καρστικής υδροφορίας της νήσου είναι:

- Υδρογεωλογικό σύστημα Δίκτη
 - Λεκάνες Μαλίων-Σισίου
 - Λεκάνες Μύθων-Μύρτου
 - Λεκάνη Νιπιδιτού
 - Λεκάνη Λακωνίων
- Υδρογεωλογικό σύστημα Αστερουσίων Όρεων
 - Λεκάνη Πύργου
- Υδρογεωλογικό σύστημα Ψηλορείτη
 - Λεκάνη Αγ. Μύρωνα
- Υδρογεωλογικό σύστημα Λευκών Όρεων

- Λεκάνη Αγιάς-Μεσκλών
- Λεκάνη Στύλων-Κοιλιάρη-Νίου
- Λίμνη Κουρνά
- Υδρογεωλογικό σύστημα Κολενίου
- Υδρογεωλογικό σύστημα Όρνου-Θρύπη
- Υδρογεωλογικό σύστημα Σητείας-Παλαικάστρου

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα υδρολογικά συστήματα καρστικής υδροφορίας της Ανατολικής Κρήτης.

6.5.2 Περίπτωση Ανατολικής Κρήτης

6.5.2.1 Υδρογεωλογικό σύστημα Δίκη



Εικόνα 6.1 : Υδρογεωλογικό σύστημα Δίκη (geodata.gov.gr)

Εκτείνεται στην ευρύτερη περιοχή του ορεινού όγκου Δίκη, έχει έκταση 380 km², δέχεται έναν όγκο κατακρημνισμάτων της τάξης των 484x10⁶ m³/έτος από τα οποία κατεισδύουν περίπου τα 230x10⁶ m³/έτος και έχει μέσο ετήσιο ύψος βροχής 1275 mm/έτος. Για την παρακολούθηση αυτού του συστήματος έχουν εγκατασταθεί πέντε σταθμοί: στα Μάλια, στο Σίσι, στους Μύθους Ιεράπετρας, στον Νιπιδιτό Αρκαλοχωρίου και στα Λακώνια Λασιθίου.

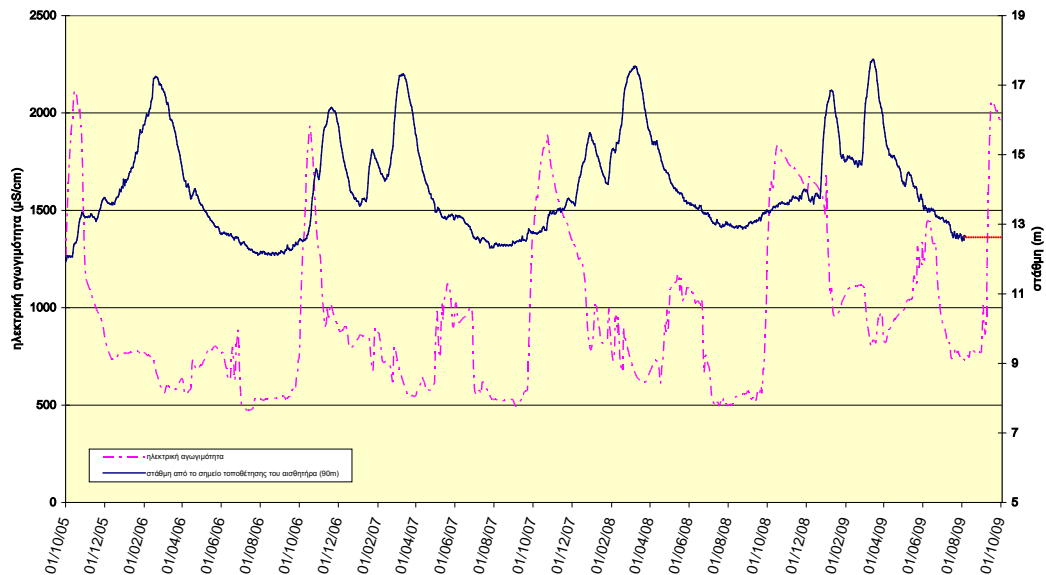
6.5.2.1.1 Λεκάνες Μαλίων-Σισίου

Γενικά στοιχεία: Το καρστικό αυτό υδρογεωλογικό σύστημα εκτείνεται Βορειοανατολικά της Κρήτης, στους Δήμους Χερσονήσου και Αγίου Νικολάου. Κατά την θερινή περίοδο εκμεταλλεύεται μέσω γεωτρήσεων για την κάλυψη της υψηλής ζήτησης του τουρισμού και της γεωργίας. Το νερό του επίσης χρησιμοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους για την υδροδότηση των δήμων του βόρειου τμήματος του νομού Ηρακλείου. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η υφαλμύρωση του παράκτιου τμήματος με την εισροή θαλάσσιου νερού, κυρίως την περίοδο του καλοκαιριού. Γενικά, το κύριο χαρακτηριστικό του υδροφορέα αυτού είναι η περιοδικότητα στην κατάσταση της ποιότητας του νερού, η οποία υποβαθμίζεται λόγω υφαλμύρωσης, που όμως αποκαθίσταται κατά τη διάρκεια του εμπλουτισμού από τις βροχοπτώσεις (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

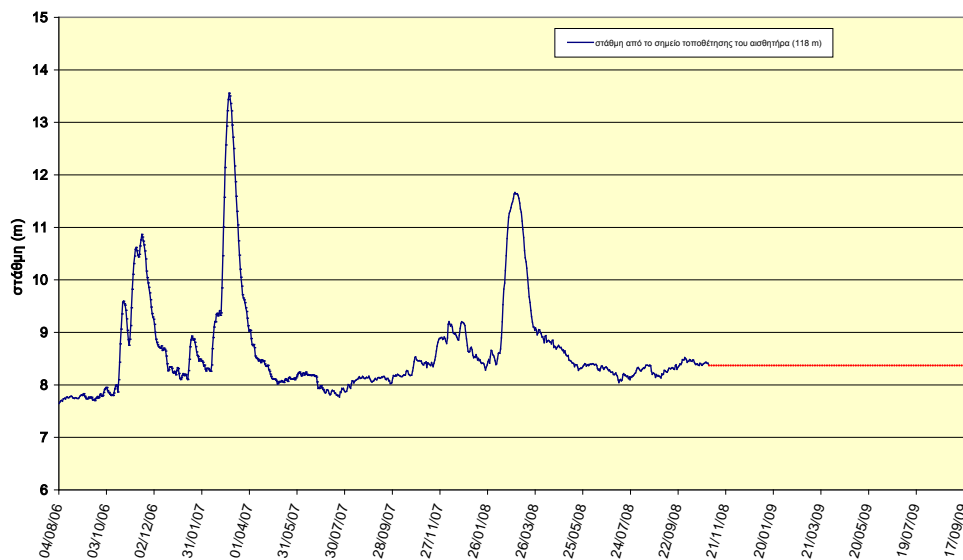
Χρήσεις Γης : Στη λεκάνη αυτή επικρατεί γενικά αραιή βλάστηση με την παρουσία μεγάλης έκτασης θάμνων και βοσκότοπων, ενώ συγχρόνως διακρίνεται η ύπαρξη κυρίως ελαιώνων και οπωροφόρων δέντρων. Επίσης οι γεωργικές εκτάσεις είναι περιορισμένες και δεν δρουν επιβαρυντικά στο συγκεκριμένο υδάτινο σώμα (Παράρτημα II, Χ.13 Corine 2000).

Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος: Για την γενικότερη αξιολόγηση του καρστικού αυτού συστήματος, χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα της έρευνας του ΥΠΕΚΑ για την ποιότητα των υπόγειων υδάτινων σωμάτων κατά την περίοδο 2000-2008 (Παράρτημα II, Χ1 έως Χ.11). Από τους χάρτες παρατηρείται ότι δεν υπάρχει υπέρβαση των ανώτατων αποδεκτών τιμών σε κανένα από τα χημικά στοιχεία που μελετήθηκαν. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα αναλύσεων από 5 γεωτρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στις ευρύτερες περιοχές των Μαλίων και Σταλίδας (Δασκαλάκη, 2008), τα οποία βρίσκονται στο Παράρτημα I, Σ.1 έως Σ.7. Χαρακτηριστική είναι η ταυτόχρονη αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, της σκληρότητας και της συγκέντρωσης ιόντων χλωρίου, ιδιαίτερα κατά την φθινοπωρινή περίοδο, πράγμα το οποίο υποδεικνύει την εμφάνιση υφαλμύρωσης στον υδροφορέα.

Όσον αφορά στην ποσοτική κατάσταση του υδρογεωλογικού αυτού συστήματος, έχει καταγραφεί η μεταβολή του ύψους της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα και της αγωγιμότητας στους σταθμούς Μαλίων και Σισίου (Εικόνα 6.2 & 6.3).



Εικόνα 6.2 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας σταθμού Μαλίων (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)



Εικόνα 6.3 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού στο Σίσι (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Παρατηρώντας τα διαγράμματα προκύπτει ότι υπάρχει μια αντίστροφη σχέση ανάμεσα στη στάθμη και την αγωγιμότητα. Συγκεκριμένα όσο υψηλότερο είναι το

επίπεδο αναπλήρωσης του υδροφορέα, τόσο ελαττώνεται η αγωγιμότητα. Αυτό παρατηρείται κυρίως τους μήνες όπου τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα είναι αυξημένα, δηλαδή το φθινόπωρο και τον χειμώνα. Γενικά προκύπτει ότι το επίπεδο τη στάθμης της υδρογεωλογικής λεκάνης Μαλίων-Σισίου βρίσκεται σε ικανοποιητικά επίπεδα, καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Επιπροσθέτως, η συγκεκριμένη λεκάνη έχει ενταχθεί στις υπό απαγόρευση, για ανόρυξη γεωτρήσεων, περιοχές σύμφωνα με την κανονιστική απόφαση του Γενικού Γραμματέα Περιφέρειας Κρήτης (ΦΕΚ 1333/Β' /3-7-2009).

Συνεκτιμώντας τα παραπάνω προκύπτει ότι η υδρογεωλογική λεκάνη Μαλίων-Σισίου βρίσκεται σε καλή χημική και ποσοτική κατάσταση.

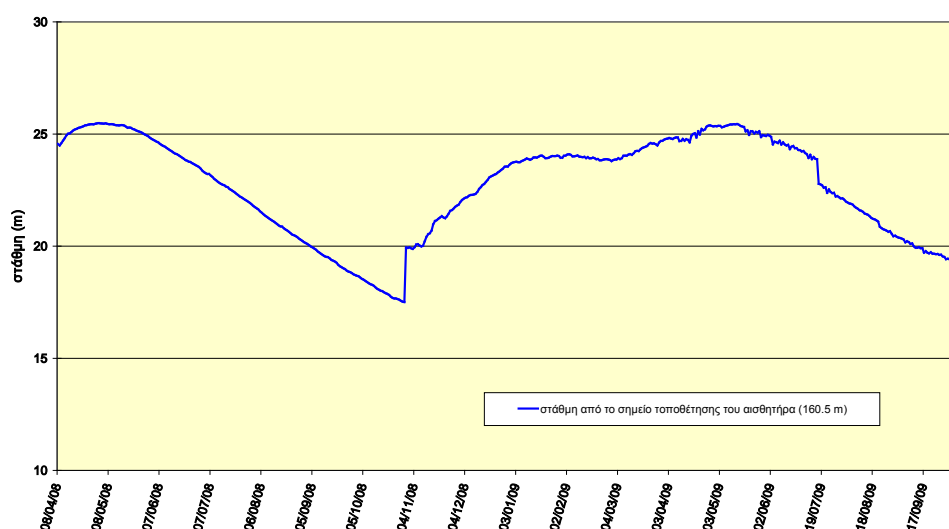
6.5.2.1.2 Λεκάνες Μύθων-Μύρτου

Γενικά στοιχεία: Η λεκάνη Μύθων εκτείνεται στις Νοτιοανατολικές απολήξεις της Δίκτης και διοικητικά η περιοχή υπάγεται στο Νομό Λασιθίου και στο Νομό Ηρακλείου. Πρόκειται για σημαντικό καρστικό υδροφορέα των ασβεστόλιθων της Τρίπολης, με νερό καλής ποιότητας. Σήμερα εκμεταλλεύεται από αριθμό βαθέων γεωτρήσεων (300-400 m) των Δήμων Ιεράπετρας και Βιάννου. Ο υδροφορέας δεν αντιμετωπίζει πρόβλημα υφαλμύρωσης, λόγω της αποστάσεως από τη θάλασσα, της υψηλής απόλυτης στάθμης και της παρουσίας αδιαπέραστων σχηματισμών μεταξύ υδροφορέα και θάλασσας. Αντίθετα η λεκάνη του Μύρτου η οποία βρίσκεται στο παράκτιο μέτωπο της περιοχής, από παλαιότερες μελέτες που έχουν εκπονηθεί έχει χαρακτηριστεί ως υφαλμυρωμένη (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Χρήσεις Γης: Στο νότιο τμήμα της περιοχής αυτής υπάρχουν μικρές γεωργικές εκτάσεις, ενώ στο βόρειο διακρίνεται δάσος κωνοφόρων και πλατύφυλλων καθώς και αρκετοί αμπελώνες (Παράρτημα II, Χ.13).

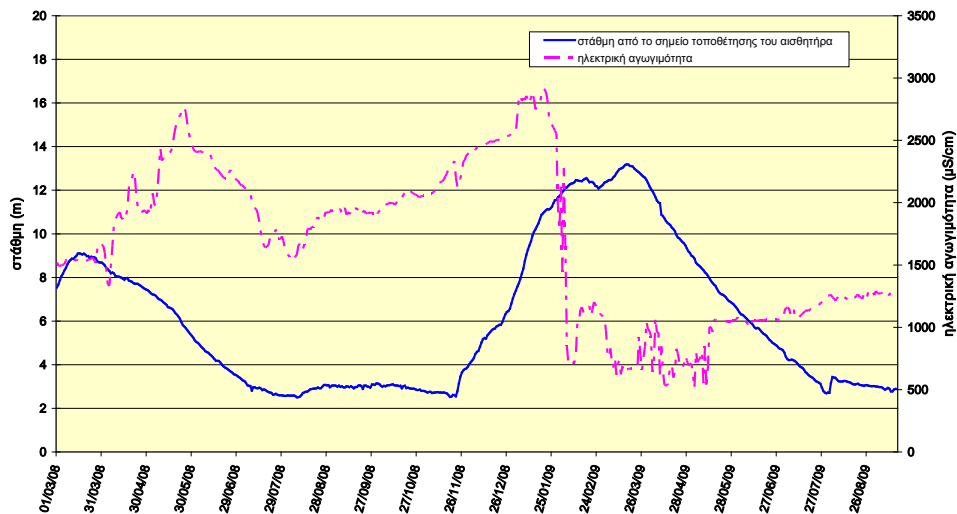
Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος: Από τους χάρτες του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα II) προκύπτει ότι η χημική κατάσταση της υδρογεωλογικής αυτής λεκάνης βρίσκεται

σε ικανοποιητικά επίπεδα. Μέσα από την παρακολούθηση της διαχρονικής εξέλιξης της στάθμης του υδροφορέα, προέκυψαν τα δεδομένα του καταγραφικού σταθμού στην περιοχή Μύθων που παρουσιάζονται στην Εικόνα 6.4. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται ότι η πτώση της στάθμης κατά την καλοκαιρινή περίοδο του υδρολογικού έτους 2008-09 βρίσκεται στα ίδια περίπου επίπεδα με αυτή του προηγούμενου υδρολογικού έτους .



Εικόνα 6.4 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού Μύθων (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Στο παράκτιο τμήμα της περιοχής, η Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Λασιθίου έχει εγκαταστήσει από τις αρχές του 2008 ένα σταθμό παρακολούθησης κοντά στην περιοχή Μύρτου. Όπως φαίνεται από το ακόλουθο διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης και μεταβολής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (εικόνα 6.5), με την έναρξη της πτώσης της πιεζομετρικής στάθμης το υφάλμυρο μέτωπο μετακινείται προς την ενδοχώρα, με μέγιστη τιμή μεταξύ Μαΐου-Ιουνίου, γεγονός που δηλώνει πως το υφάλμυρο μέτωπο έχει φτάσει σε απόσταση περίπου 1,5 km από την ακτή (σημείο τοποθέτησης του σταθμού παρακολούθησης). Όταν η στάθμη πλησιάσει ξανά το μέγιστο, το υφάλμυρο μέτωπο απωθείται προς τη θάλασσα.



Εικόνα 6.5 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού Μύρτου (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Γενικά το γεγονός ότι οι λεκάνες Μύθων-Μύρτου έχουν ενταχθεί στις υπό απαγόρευση περιοχές για καινούργιες αρδευτικές χρήσεις, με την ταυτόχρονη εφαρμογή περιοριστικών μέτρων για νέες υδρευτικές χρήσεις (ΦΕΚ 1333/Β'/3-7-2009), προστατεύει την περιοχή από τη μη ορθολογική διαχείριση του νερού. Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, προκύπτει ότι δεν ασκούνται ιδιαίτερα σημαντικές ανθρωπογενείς πιέσεις πράγμα το οποίο μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η υδρογεωλογική λεκάνη Μύθων-Μύρτου βρίσκεται σε καλή χημική και ποσοτική κατάσταση.

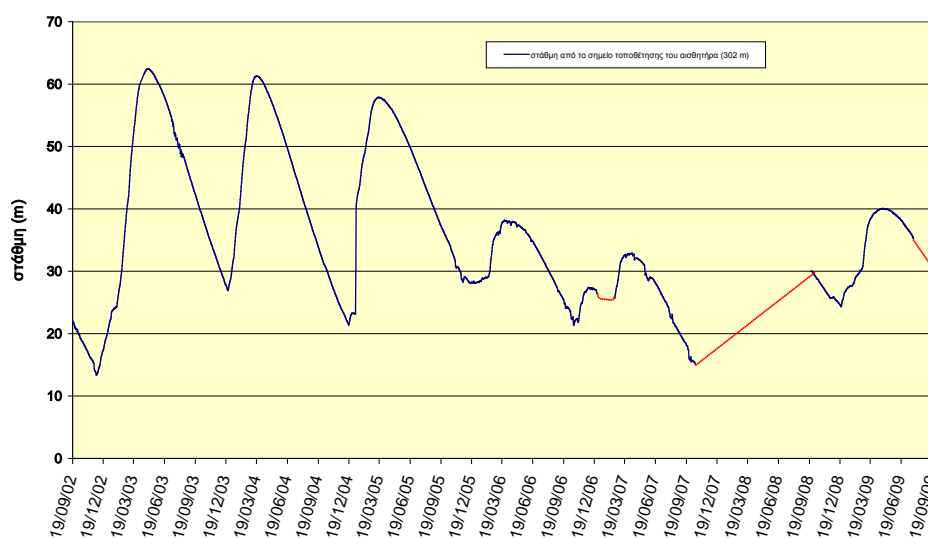
6.5.2.1.3 Λεκάνη Νιπιδιτού

Γενικά Στοιχεία : Η λεκάνη Νιπιδιτού εκτείνεται στις Νοτιοδυτικές απολήξεις της Δίκτης. Πρόκειται για σημαντικό καρστικό υδροφορέα των πλακωδών ασβεστόλιθων με νερό πολύ καλής ποιότητας. Σήμερα εκμεταλλεύεται από αριθμό βαθέν γεωτρήσεων (400- 500 m), ιδιοκτησίας δήμων ή ιδιωτικών ομάδων. Το νερό του χρησιμοποιείται για την ύδρευση των οικισμών των Δήμων Καστελίου, Αρκαλοχωρίου και Βιάννου καθώς και για άρδευση των καλλιεργειών των ομώνυμων Δήμων. Η υφιστάμενη εκμετάλλευσή του δε δημιουργεί πρόβλημα στο ισοζύγιο του, ούτε στα υφιστάμενα έργα των γεωτρήσεων της περιοχής (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Χρήσεις γης: Σε αυτήν την περιοχή επικρατεί γενικά αραιή βλάστηση με εμφανή την έλλειψη πυκνών δασικών εκτάσεων. Κύριο γνώρισμα της περιοχής είναι η παρουσία θάμνων, βοσκοτόπων και ελαιώνων καθώς και μικρού ποσοστού καλλιεργειών (CORINE 2000).

Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος

Για τη λεκάνη αυτή υπάρχουν μόνο μετρήσεις της στάθμης των υπόγειων υδάτων στο σταθμό Νιτιδιτού, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω (Εικόνα 6.6). Αυτό που προκύπτει είναι ότι η αναπλήρωση της λεκάνης κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα, κυρίως κατά τη διάρκεια υδρολογικών ετών με αρκετές βροχοπτώσεις (π.χ 2002-2003 & 2003-2004). Επίσης η υδροστατική στάθμη την ίδια περίοδο εμφανίζει άνοδο της τάξης των 30-40 m. Αντίθετα, τα υδρολογικά έτη με μειωμένες βροχοπτώσεις (π.χ 2005-2006 & 2006-2007) παρουσιάζουν μια σαφώς μειωμένη αναπλήρωση, της τάξης των 10 m ή και λιγότερο.



Εικόνα 6.6 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Νιτιδιτού (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Λαμβάνοντας υπόψη τους χάρτες του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα II) που δείχνουν ότι στην περιοχή δεν υφίστανται υπερβάσεις ορίων σε κάποιο χημικό στοιχείο, καθώς και το διάγραμμα μεταβολής της στάθμης του σταθμού, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η λεκάνη Νιτιδιτού βρίσκεται σε καλή χημική και ποσοτική κατάσταση. Η απόφαση αυτή ενισχύεται και από το γεγονός ότι ο υδροφόρος απέχει αρκετά από την θάλασσα, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει θέμα υφαλμύρωσης

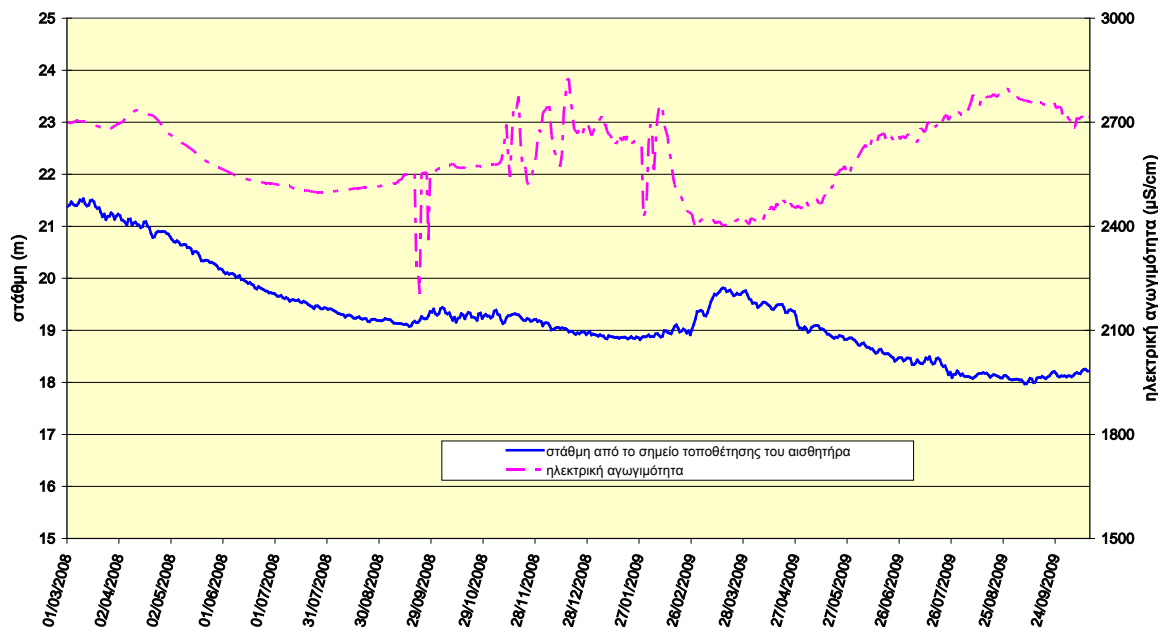
6.5.2.1.4 Λεκάνη Λακωνίων

Γενικά Στοιχεία: Η λεκάνη Λακωνίων εκτείνεται στις Ανατολικές απολήξεις της Δίκτης και διοικητικά η περιοχή υπάγεται στο Δήμο Αγίου Νικολάου. Οι πηγές Αλμυρού Αγ. Νικολάου, από τις οποίες απορρέει υφάλμυρο νερό μέσου ετήσιου όγκου $83 \times 10^6 \text{ m}^3$, αποτελούν μια από τις σημαντικότερες εκφορτίσεις του συστήματος. Η εκμετάλλευση του υδροφορέα αυτού πραγματοποιείται με αριθμό βαθέων γεωτρήσεων που βρίσκονται ανάντη της υφάλμυρης πηγής. Το υφάλμυρο αυτό νερό σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως για την άρδευση ελαιοδέντρων. Το καρστικό σύστημα της περιοχής των Λακωνίων διακρίνεται στο Βορειοανατολικό σύστημα που χαρακτηρίζεται από νερό καλύτερης ποιότητας και πέτρωμα με μικρές περατότητες και στο κεντρικό σύστημα που χαρακτηρίζεται από μεγάλες περατότητες και νερό περισσότερο υφάλμυρο. Η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λασιθίου έχει εγκαταστήσει από τις αρχές του 2008 ένα σταθμό παρακολούθησης στο καρστικό αυτό σύστημα (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Χρήσεις γης : Στη συγκεκριμένη περιοχή υπάρχει ένα μικρό κομμάτι αστικού ιστού καθώς και διάφορες γεωργο-δασικές περιοχές, χωρίς όμως να επιβαρύνεται σημαντικά ο καρστικός υδροφορέας. Επίσης, έντονη είναι η παρουσία θάμνων και γενικότερα αραιής βλάστησης (CORINE 2000).

Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος:

Από το διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης και μεταβολής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας (Εικόνα 6.7), παρατηρείται η συνεχής και σταδιακή πτώση της στάθμης του υδροφορέα καθώς και η επιβάρυνσή του λόγω υφαλμύρωσης



Εικόνα 6.7: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού στα Λακώνια (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, το υπόγειο υδάτινο σώμα των Λακωνίων εκτιμάται ότι βρίσκεται γενικά σε κακή χημική κατάσταση, διότι η ηλεκτρική αγωγιμότητα καθ' όλη την διάρκεια της έρευνας είναι σταθερά πάνω από το ανώτατο αποδεκτό όριο των 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Όσον αφορά στην ποσοτική κατάσταση του υδρογεωλογικού αυτού συστήματος, παρατηρείται μια ανησυχητική συνεχόμενη πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα πράγμα το οποίο απαιτεί την συστηματική παρακολούθηση του από τις υπηρεσίες υδάτων της Ανατολικής Κρήτης.

6.5.2.2 Υδρογεωλογικό σύστημα Αστερουσίων Όρεων

Καλύπτει την ευρύτερη περιοχή του ορεινού όγκου των Αστερουσίων, έχει έκταση 433 km^2 , δέχεται έναν όγκο κατακρημνισμάτων της τάξης των $195 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$ και έχει μέσο ετήσιο ύψος βροχής 450 $\text{mm}/\text{έτος}$. Το υδροσύστημα θεωρείται ελλειμματικό διότι η μόνη τροφοδοσία του είναι από τις βροχοπτώσεις που μειώνονται τα τελευταία χρόνια. Για την παρακολούθηση αυτού του συστήματος έχει εγκατασταθεί ένας σταθμός στον Πύργο.

6.5.2.2.1 Λεκάνη Πύργου

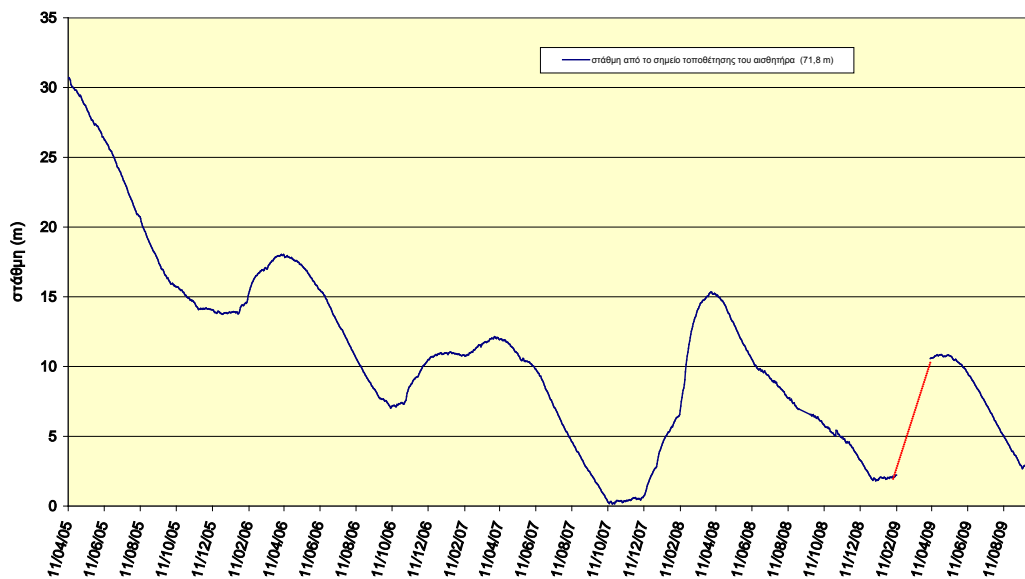
Γενικά στοιχεία: Η λεκάνη του Πύργου βρίσκεται στην οροσειρά των Αστερουσίων, στην εδαφική περιφέρεια του Δήμου Αρχανών-Αστερουσίων. Χαρακτηριστικό των καρστικών συστημάτων των Αστερουσίων είναι οι «μεμονωμένες» λεκάνες. Το νερό αυτών των σχηματισμών, με βάση τα μέτρα προστασίας του υδατικού δυναμικού (ΦΕΚ 1333/Β'/3-7-2009), χρησιμοποιείται κύρια για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών λόγω της καλής ποιότητάς του. Ο σταθμός έχει εγκατασταθεί σε ασβεστόλιθους Νοτιοανατολικά του οικισμού του Πύργου (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Χρήσεις γης : Οι χρήσεις γης έχουν διαμορφωθεί κυρίως από το γεωφυσικό ανάγλυφο και όχι τόσο από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Χαρακτηριστικό είναι ότι στην περιοχή δεν υπάρχουν δασώδεις περιοχές με πυκνή βλάστηση ενώ και οι οικιστικές χρήσεις γης είναι ελάχιστες. Επίσης οι καλλιέργειες καταλαμβάνουν πολύ μικρό ποσοστό στη συνολική έκταση της λεκάνης (CORINE 2000).

Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος:

Από τους χάρτες του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα II) συμπεραίνουμε ότι ο καρστικός αυτός υδροφόρας βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση, διότι δεν υπάρχουν υπερβάσεις των ορίων που έχουν θεσπιστεί για τις διάφορες χημικές παραμέτρους.

Όσον αφορά όμως στην ποσοτική κατάσταση του υδροφορέα, παρατηρούμε μια σταδιακή μείωση της στάθμης του, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει έντονη έλλειψη υδατικού δυναμικού η οποία θέτει σε άμεσο κίνδυνο τη βιωσιμότητα του. Με βάση τα παραπάνω εκτιμάται ότι το υπόγειο υδάτινο σώμα της λεκάνης αυτής βρίσκεται σε κακή ποσοτική κατάσταση.



Εικόνα 6.8: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης σταθμού Πύργου (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

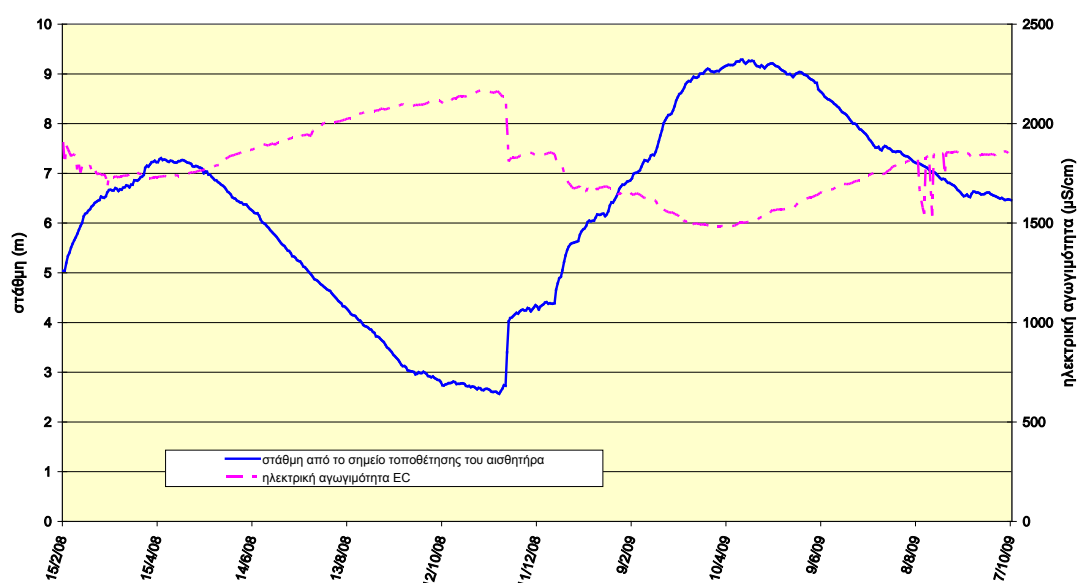
6.5.2.3 Υδρογεωλογικό σύστημα Όρνου-Θρύπη

Γενικά στοιχεία: Βρίσκεται στο Ανατολικό τμήμα του Νομού Λασιθίου και συγκροτείται από τους δυο γειτονικούς ορεινούς όγκους, το Όρνον όρος και τα όρη Θρυπτής, όπως και μικρότερους περιφερειακούς όγκους. Έχει έκταση 85 km². Δέχεται έναν όγκο κατακρημνισμάτων της τάξης των 64,5x10⁶ m³/έτος από τα οποία κατεισδύουν περίπου τα 26x10⁶ m³/έτος και έχει μέσο ετήσιο ύψος βροχής 760 mm/έτος. Η κύρια εκφόρτιση του συστήματος γίνεται από τις υφάλμυρες πηγές Μαλαύρας, ένα μέρος των οποίων χρησιμοποιείται για τον εμπλουτισμό του αρδευτικού φράγματος των Μπραμιανών (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Χρήσεις γης : Στην περιοχή αυτή δεν υπάρχουν ιδιαίτερα σημαντικές πιέσεις που να επιβαρύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα. Όσον αφορά στις ανθρωπογενής πιέσεις, δεν υπάρχει ούτε έντονος αστικός ιστός, ούτε καλλιέργειες που να φορτίζουν την λεκάνη με νιτρικά και άλλα χημικά στοιχεία. Εμφανής είναι η παρουσία στην περιοχή θάμνων, βοσκότοπων και γενικότερα αραιής βλάστησης. Στα βόρεια της λεκάνης υπάρχουν διάφορες εκτάσεις ελαιώνων και αμπελώνων (CORINE 2000).

Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος:

Η Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Λασιθίου έχει εγκαταστήσει από τις αρχές του 2008, ένα σταθμό παρακολούθησης στο φράγμα Μπραμιανών στην Ιεράπετρα. Από το ακόλουθο διάγραμμα (εικόνα 6.9), παρατηρείται αύξηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας τις περιόδους μείωσης της στάθμης και το αντίστροφο, ενώ το εύρος τιμών στο οποίο αυτή κυμάνθηκε κατά τη διάρκεια λειτουργίας του σταθμού είναι 1.500-2.200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (το αντίστοιχο διάστημα από τα μέχρι τώρα δεδομένα η ηλεκτρική αγωγιμότητα στις πηγές της Μαλαύρας ήταν αρκετά υψηλότερη και το μεγαλύτερο διάστημα σταθερή και περίπου ίση με 2.600 $\mu\text{S}/\text{cm}$).



Εικόνα 6.9: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρική αγωγιμότητας του σταθμού στο φράγμα Μπραμιανών (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Παρατηρώντας τη στάθμη του υπόγειου υδροφορέα στην ευρύτερη περιοχή και λαμβάνοντας επίσης υπόψη το γεγονός ότι η λεκάνη αυτή παρουσιάζει υψηλή διηθητικότητα, συμπεραίνεται ότι το υδρογεωλογικό σύστημα Όρνου-Θρύπτη βρίσκεται σε καλή ποσοτική κατάσταση. Από την άλλη πλευρά, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας οι οποίες κυμαίνονται σε υψηλά επίπεδα. Επιπροσθέτως, από την ανάλυση των χάρτων του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα II) προκύπτει ότι η περιοχή παρουσιάζει υπερβάσεις στις τιμές των θειικών ιόντων. Τέλος, τα δύο αυτά τελευταία στοιχεία πρέπει να συνεκτιμηθούν για την αντιμετώπιση των πιέσεων που υφίσταται ο υδροφορέας σε ποιοτικό επίπεδο.

6.5.2.4 Υδρογεωλογικό σύστημα Σητείας-Παλαικάστρου



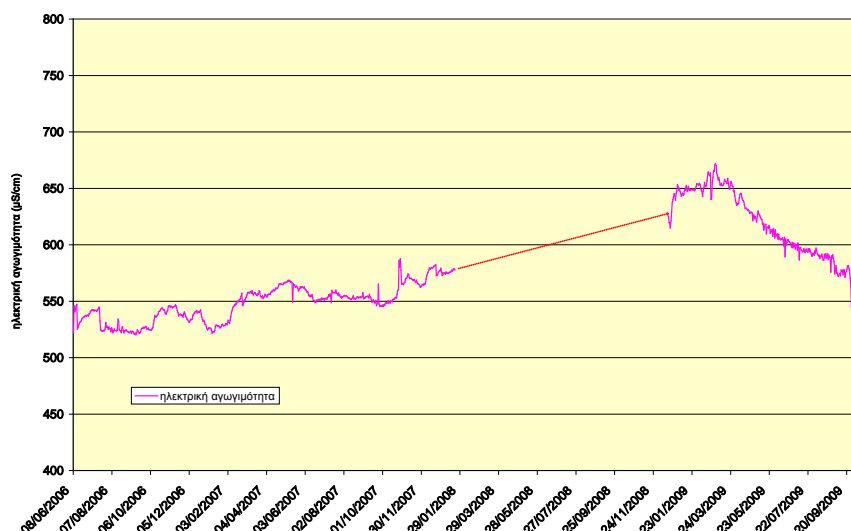
Εικόνα 6.10 : Υπόγειο υδάτινο σώμα Σητείας-Παλαικάστρου (geodata.gov.gr)

Γενικά στοιχεία: Το καρστικό αυτό σύστημα βρίσκεται στο Ανατολικότερο άκρο του Νομού Λασιθίου και καλύπτει τις υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες της περιοχής, με σημαντικές δυνατότητες παραπέρα της τουριστικής ανάπτυξης. Για τον λόγο αυτό αποτελεί έναν ιδιαίτερα σημαντικό υδροφορέα. Εξαιτίας της υδραυλικής του σχέσης με τη θάλασσα απαιτείται η συνεχής παρακολούθησή του, προκειμένου να αποφευχθεί η υποβάθμισή του (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Χρήσεις γης : Οι κύριες αστικές περιοχές της λεκάνης είναι αυτές της Ζάκρου και του Παλαικάστρου. Οι καλλιέργειες που καλύπτουν το ευρύτερο υδρογεωλογικό σύστημα απαρτίζονται κατά κύριο λόγο από ελαιώνες, ενώ στο νότιο τμήμα του έχουμε μόνιμα αρδευόμενη γη σύμφωνα με τη ταξινόμηση του Corine. Εμφανής είναι η απουσία πυκνής βλάστησης και γενικά δασικών περιοχών.

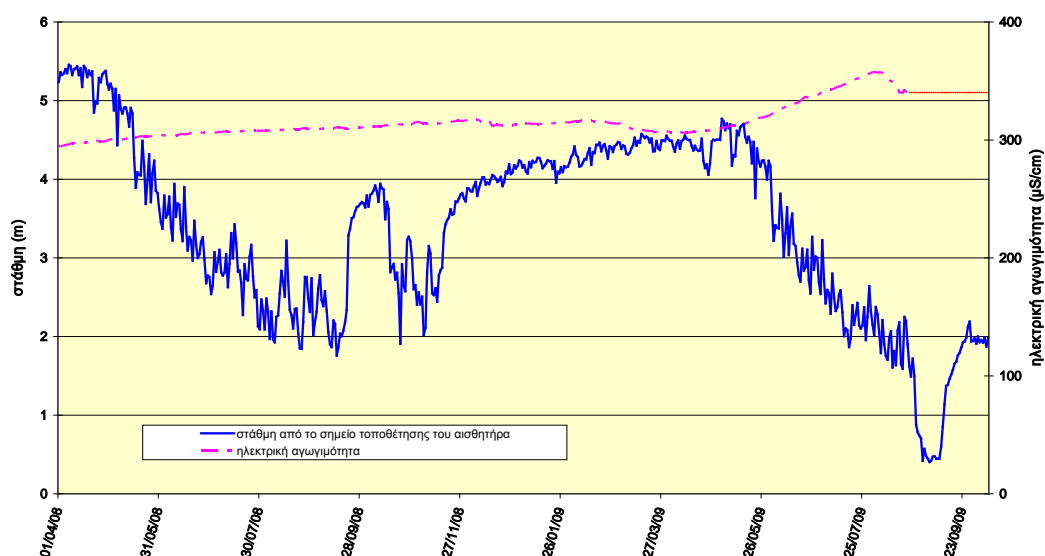
Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος:

Σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα (εικόνα 6.11), φαίνεται ότι οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας παρουσιάζουν ένα εύρος τιμών από 520 έως 660 $\mu\text{S}/\text{cm}$.



Εικόνα 6.11: Διάγραμμα μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού στο Παλαίκαстро Σητείας (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λασιθίου λαμβάνοντας υπόψη τη σημασία του υδάτινου αυτού σώματος, εγκατέστησε στις αρχές του 2008 ένα σταθμό παρακολούθησης στο Παλαίκαстро Σητείας, σε σημείο κοντά στις παραγωγικές γεωτρήσεις της περιοχής. Στο παρακάτω διάγραμμα (εικόνα 6.12) διακρίνεται η σταθερή και πολύ καλή ποιότητα του νερού του υδροφορέα, διακρίνεται όμως και η πτωτική τάση του επιπέδου της στάθμης του. Χαρακτηριστικό που αξίζει να σημειωθεί είναι το ύψος των βροχοπτώσεων, που για το υδρολογικό έτος 2008-2009 ήταν μόλις 235 mm.



Εικόνα 6.12: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού Παλαίκαстро Σητείας (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Από τα παραπάνω δεδομένα παρατηρούμε ότι το υδρογεωλογικό σύστημα Σητείας-Παλαικάστρου βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση, διότι οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας κυμαίνονται σε πολύ ικανοποιητικά επίπεδα, ενώ και από τις χημικές αναλύσεις του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα ΙΙ) δεν υπάρχει κάποια ένδειξη που να δείχνει υπέρβαση σε κάποιο χημικό στοιχείο. Όσον αφορά στην ποσοτική κατάσταση, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην σταδιακή μείωση της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

6.6 Υδατικό δυναμικό κυριότερων υδρογεωλογικών ενοτήτων νεογενούς-προσχωσιγενούς υδροφορίας της Κρήτης

6.6.1 Γενικά στοιχεία

Σημαντική έκταση στην υδρογεωλογική δομή της Κρήτης καταλαμβάνουν και οι νεογενείς-προσχωσιγενείς λεκάνες, στις οποίες αναπτύσσονται σημαντικοί υδροφορείς μικρού βάθους, οι οποίοι είναι και εκείνοι που εκμεταλλεύονται εντατικά. Η συνολική τους έκταση υπολογίζεται σε 2598 km², δέχονται ένα μέσο ετήσιο ύψος βροχής 693 mm. Ο μέσος όγκος κατακρημνισμάτων που δέχονται ανέρχεται στα 1,8 x10⁹ m³/έτος και ο όγκος του κατεισδύοντος νερού, το οποίο τροφοδοτεί τους υπόγειους υδροφορείς ανέρχεται στα 360x10⁶ m³/έτος (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Τα υδρολογικά συστήματα νεογενούς-προσχωσιγενούς υδροφορίας της νήσου είναι

- Λεκάνη Άνω Βιάννου
- Λεκάνη Εμπάρου
- Ανατολική Μεσάρα
 - Λεκάνη Πραιτωρίων
- Δυτική Μεσάρα
 - Λεκάνες Ασημίου-Μοιρών-Πόμπιας
 - Λεκάνη Τυμπακίου
- Προσχωματική λεκάνη Πλατανιά Ρεθύμνου
- Λεκάνη Πρίνου

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα υδρολογικά συστήματα νεογενούς-προσχωσιγενούς υδροφορίας της Ανατολικής Κρήτης.

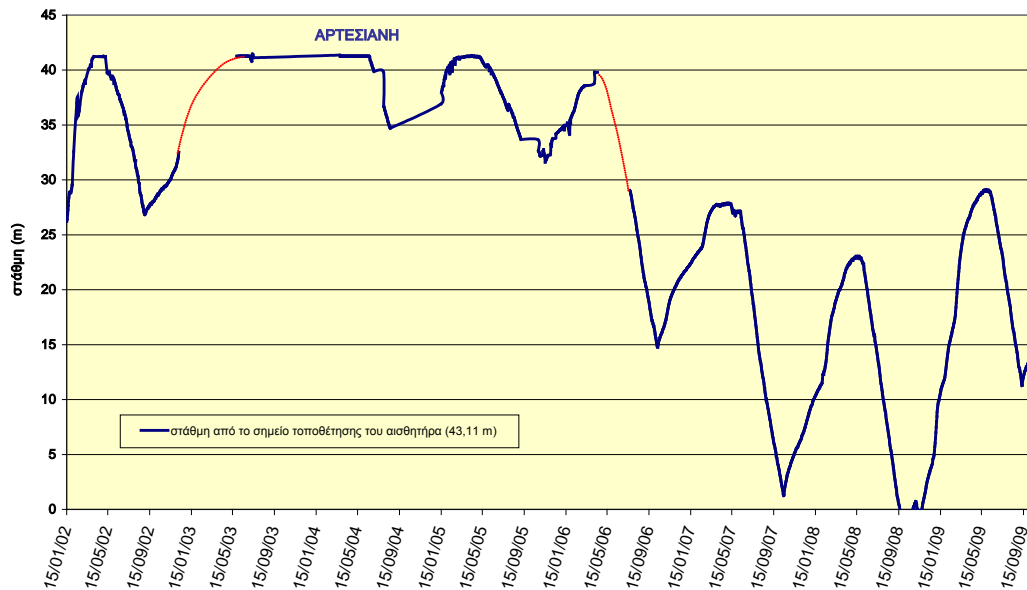
6.6.2 Περίπτωση Ανατολικής Κρήτης

6.6.2.1 Λεκάνη Εμπάρου

Γενικά στοιχεία: Γεωγραφικά, ένα κομμάτι της ανήκει στο Δήμο Βιαννού και το υπόλοιπο στο Δήμο Μίνωα-Πεδιάδας. Πρόκειται για προσχωματική λεκάνη μικρής έκτασης αλλά σημαντική για την οικονομία της περιοχής. Η εκμετάλλευσή της γίνεται από πηγάδια και γεωτρήσεις μικρού βάθους και το νερό της χρησιμοποιείται για άρδευση (κυρίως ελιών και δίκταμου). Κατά την διάρκεια του χειμώνα πραγματοποιείται τεχνητός εμπλουτισμός. Η λεκάνη εκφορτίζεται κυρίως στις πηγές Εμπάρου οι οποίες λειτουργούν όταν πληρωθεί ο υδροφορέας. Έχει εγκατασταθεί ένας σταθμός στο κέντρο περίπου της λεκάνης (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Εκτίμηση Κατάστασης Υδάτινου Σώματος

Για την αξιολόγηση της κατάστασης του υδάτινου αυτού σώματος, συλλέχθηκαν στοιχεία που παρουσιάζουν τη μεταβολή της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, κατά τη διάρκεια των ετών από το 2002 έως το 2009, στο σταθμό του Έμπαρου. Τα αποτελέσματα (Εικόνα 6.13) δείχνουν τη συνεχή και σημαντική πτώση στάθμης του υδροφορέα κατά τις καλοκαιρινές περιόδους προηγούμενων υδρολογικών ετών. Φαίνεται επίσης ότι η κατανάλωση νερού, κατά την καλοκαιρινή περίοδο του υδρολογικού έτους 2008-09 ήταν η μισή περίπου της αναπλήρωσης του ίδιου έτους. Η λεκάνη έχει ενταχθεί στις υπό απαγόρευση περιοχές (ΦΕΚ 1333/Β'/3-7-2009).



Εικόνα 6.13: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Εμπάρου (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι η υδρογεωλογική αυτή λεκάνη βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση δεδομένης και της έρευνας του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα II), ενώ όσον αφορά στην ποσοτική της κατάσταση χρειάζεται περαιτέρω παρακολούθηση.

6.6.2.2 Μεσσαρά (Χρήσεις Γης-Ανάλυση Πιέσεων)

Μόλις το 1,1% της λεκάνης αποτελεί αστική περιοχή. Η καλλιεργήσιμη γη καταλαμβάνει περίπου το 65% της λεκάνης (650 km²). Τις κυριότερες χρήσεις γης αποτελούν η καλλιέργεια ελιάς σε ποσοστό 45% και η καλλιέργεια αμπελώνων (10%) (Croke et al., 2000; Bossard et al., Corine Land Cover Map, 2000). Το υπόλοιπο τμήμα της καλλιεργήσιμης γης της λεκάνης χρησιμοποιείται για καλλιέργεια λαχανικών, σπυροκηπευτικών και δημητριακών. Μόλις το 1% της περιοχής συνιστά πυκνή δασική έκταση ενώ το 4,5% αποτελεί εκτάσεις πάρα πολύ αραιής βλάστησης και σχεδόν απογυμνωμένου βράχου. Το υπόλοιπο τμήμα της, περιλαμβάνει κυρίως δασώδεις περιοχές πώδους και θαμνώδους βλάστησης και δευτερευόντως λιβάδια, βοσκότοπους και περιοχές με συνδυασμό φυσικής βλάστησης δάσους και γεωργικής γης.

Η κύρια υφιστάμενη πίεση που δέχονται οι υπόγειοι υδροφορείς της πεδιάδας της Μεσσαράς είναι η πληθώρα καλλιεργειών που υπάρχουν στην περιοχή. Σύμφωνα

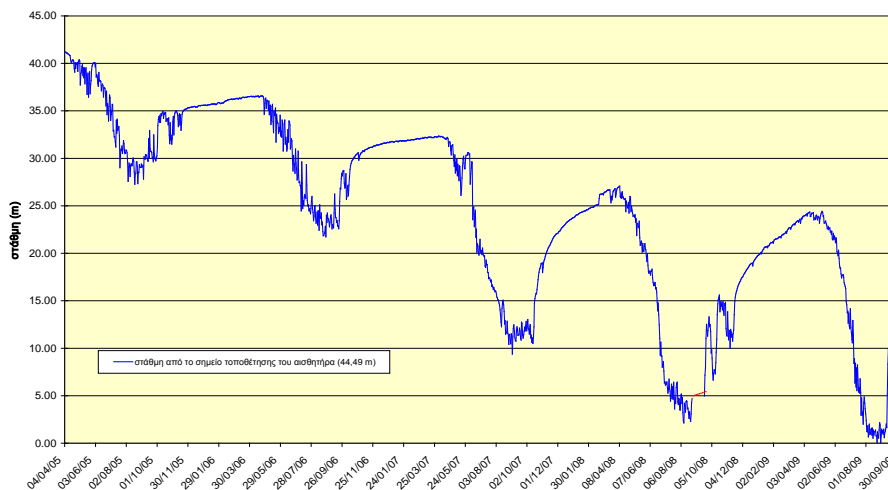
με τους χάρτες του ΥΠΕΚΑ (Παράρτημα II), δεν τίθεται κάποιο θέμα υπέρβασης των ανώτατων ορίων, με εξαίρεση ίσως την συγκέντρωση θεικών. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι τα νιτρικά άλατα τα οποία είναι ιδιαίτερα επιβλαβή για την ανθρώπινη υγεία, κυμαίνονται σε ικανοποιητικά επίπεδα.

6.6.2.3 Ανατολική Μεσσαρά

Η προσχωματική αυτή λεκάνη δομείται γεωλογικά αποκλειστικά από αλλουβιακές αποθέσεις. Καταλαμβάνει μια έκταση περίπου 60 km², δέχεται ένα μέσο ετήσιο ύψος βροχής 656 mm, με όγκο κατακρημνισμάτων 39x10⁶ m³/έτος, από τον οποίο περίπου 8x10⁶ m³/έτος κατεισδύουν. Η εκμετάλλευση της λεκάνης γίνεται αποκλειστικά από γεωτρήσεις. Έχει εγκατασταθεί ένας σταθμός στο κέντρο περίπου της λεκάνης (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

6.6.2.3.1 Λεκάνη Πραιτωρίων

Γενικά στοιχεία : Γεωγραφικά, τοποθετείται στο Δήμο Αρχάνων-Αστερουσίου στην Ανατολική πλευρά της Μεσσαράς. Στο κέντρο περίπου της προσχωματικής αυτής λεκάνης έχει εγκατασταθεί ο σταθμός των Πραιτωρίων, ο οποίος καταγράφει τη διακύμανση της στάθμης κατά τη διάρκεια των διάφορων υδρολογικών ετών. Τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί αφορούν την τετραετία 2005-2009. Από το διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης (Εικόνα 6.14), είναι εμφανής η σημαντική πτώση της κατά την καλοκαιρινή περίοδο των τεσσάρων τελευταίων υδρολογικών ετών. Χαρακτηριστικό είναι ότι η πτώση της στάθμης κατά την καλοκαιρινή περίοδο του υδρολογικού έτους 2008-09 είναι κατά 2,5 περίπου μέτρα μεγαλύτερη από αυτήν του υδρολογικού έτους 2007-08 και κατά 10 m μεγαλύτερη από αυτήν του υδρολογικού έτους 2006-07 και 22 m μεγαλύτερη από αυτήν του υδρολογικού έτους 2005-06. Η λεκάνη έχει ενταχθεί στις υπό απαγόρευση περιοχές για την ανόρυξη νέων γεωτρήσεων (ΦΕΚ 1333/Β'/3-7-2009).



Εικόνα 6.14: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Πραιτωρίων (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος

Σύμφωνα με την παραπάνω διαγραμματική απεικόνιση και συνυπολογίζοντας το γεγονός ότι ο υδροφορέας απέχει αρκετά από τη θάλασσα, προστατεύοντας τον έτσι από το υφαλμύρο μέτωπο, εκτιμάται ότι η λεκάνη Πραιτωρίων βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Αντίθετα παρατηρώντας την εικόνα 6.14 και λαμβάνοντας υπόψη τη σταδιακή πτώση της στάθμης, βλέπουμε ότι η ποσοτική κατάσταση της λεκάνης αυτής βρίσκεται σε κίνδυνο.

6.6.2.4 Δυτική Μεσσαρά

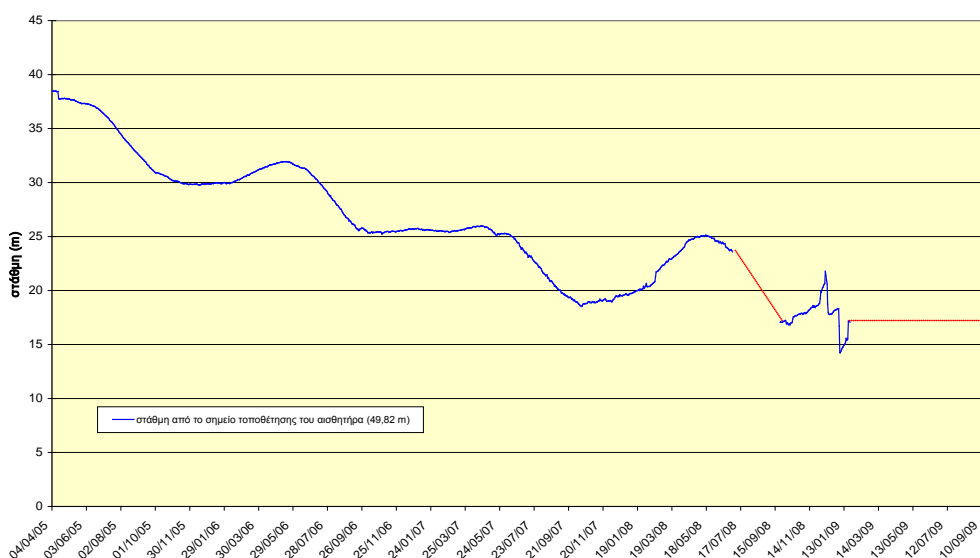
6.6.2.4.1 Λεκάνες Ασημίου-Μοιρών-Πόμπιας

Γενικά Στοιχεία: Η πεδιάδα της Δυτικής Μεσσαράς αποτελεί μια περιοχή μείζονος σημασίας για τον αγροτικό τομέα της Κρήτης. Εκτείνεται από το Ασήμι μέχρι τη Φαιστό, καταλαμβάνοντας το Δήμο Γόρτυνας και Δυτικό τμήμα του Δήμου Φαιστού. Όλη η αγροτική οικονομία σήμερα της περιοχής στηρίζεται στα υπόγεια νερά της. Ο αλουβιακός – πλειστοκαινικός υδροφορέας καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα της λεκάνης, έχει έκταση περίπου 100 km² και δέχεται μέσο ετήσιο ύψος βροχής 650 mm. Οι πρώτες γεωτρήσεις που αποσκοπούσαν στην εκμετάλλευση του υδροφορέα πραγματοποιήθηκαν στις αρχές του 1970. Στη συνέχεια ακολούθησε μια βαθμιαία αύξηση του ρυθμού εκμετάλλευσης του υδάτινου αυτού σώματος, που από το 1981 και μετά οδήγησε στην υπερεκμετάλλευση και την πτώση του υδροφόρου ορίζοντα.

Ο υδροφορέας αυτός διακρίνεται σε μικρότερες λεκάνες, οι οποίες όμως επικοινωνούν υδραυλικά μεταξύ τους. Λόγω της σπουδαιότητας του υδροφορέα έχουν εγκατασταθεί τρεις σταθμοί στις θέσεις Ασήμι, Μοίρες και Πόμπια. (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

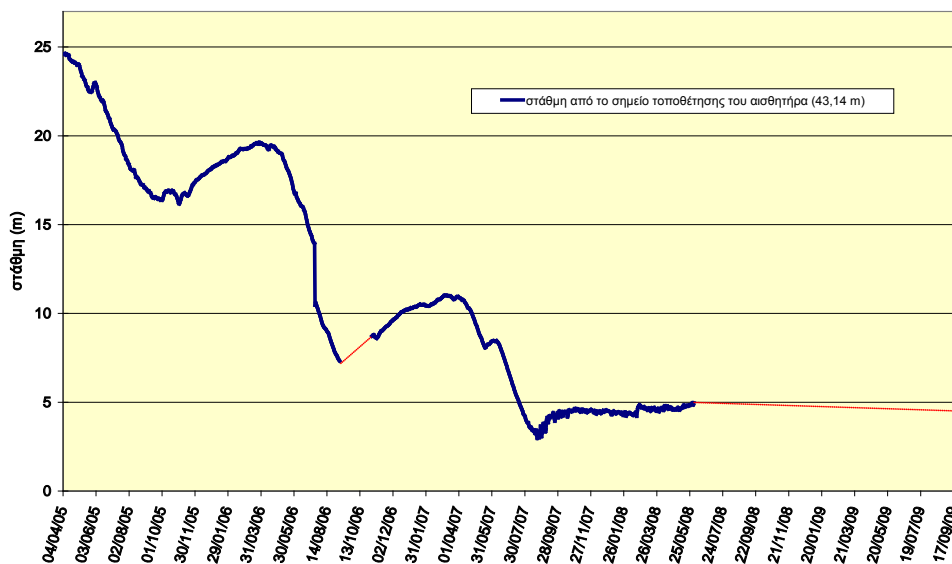
Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος

Από το διάγραμμα του σταθμού στο Ασήμι (Εικόνα 6.15) φαίνεται η σταδιακή πτώση της στάθμης του υδροφορέα που είναι αποτέλεσμα της μειωμένης αναπλήρωσης αλλά και των αυξημένων αντλήσεων. Συγκεκριμένα, η πτώση αυτή αγγίζει τα 15m από το 2005 έως το 2008.

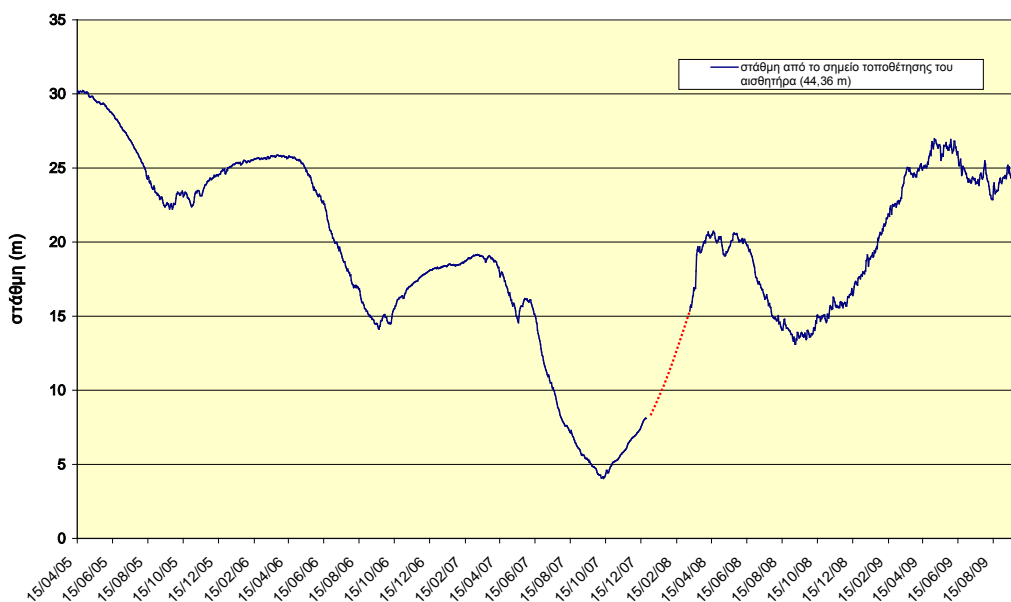


Εικόνα 6.15: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού στο Ασήμι (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Στο σταθμό Μοιρών (Εικόνα 6.16) η κατάσταση είναι δυσμενέστερη, με το ρυθμό μείωσης της στάθμης να είναι υψηλότερος σε σχέση με τους δύο άλλους σταθμούς της περιοχής. Χαρακτηριστικό είναι ότι από το 2005 έως το 2007 παρατηρείται μια πτώση 20 m, δηλαδή 80% της συνολικής στάθμης.



Εικόνα 6.16: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού στις Μοίρες (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)



Εικόνα 6.17: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Πόμπιας (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

Τέλος, από το διάγραμμα διακύμανσης της στάθμης στο σταθμό Πόμπιας (Εικόνα 6.17) παρατηρείται άνοδος της στάθμης κατά τη διάρκεια του τελευταίου υδρολογικού έτους κατά 10 περίπου μέτρα σε σχέση με το προηγούμενο, γεγονός που οφείλεται στο πρόγραμμα εμπλουτισμού που πραγματοποιείται στην περιοχή.

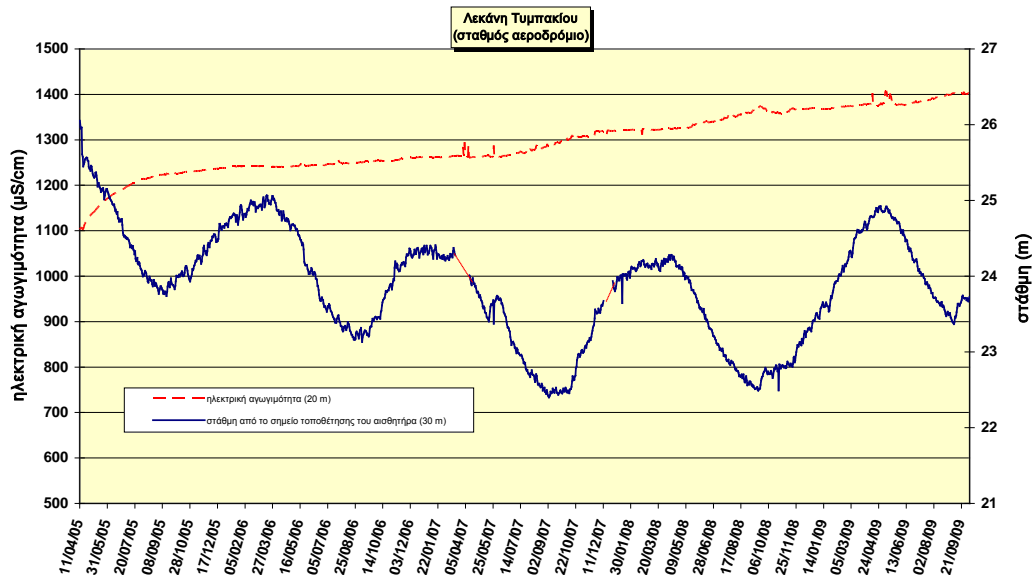
6.6.2.4.2 Λεκάνη Τυμπακίου

Γενικά Στοιχεία: Η πεδιάδα του Τυμπακίου ανήκει στο Δήμο Φαιστού και αποτελεί μια από τις σημαντικότερες αγροτικές περιοχές της Κρήτης με την καλλιέργεια πρώιμων κηπευτικών σε θερμοκήπια καθώς και ελαιοδέντρων. Η αρδευόμενη έκταση είναι 40.000 στρέμματα και το σύνολο του αρδευτικού νερού που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα προέρχεται από το υπόγειο δυναμικό. Ο αλουβιακός - πλειστοκαινικός υδροφορέας καταλαμβάνει το παράκτιο - κεντρικό τμήμα της λεκάνης, έχει έκταση περίπου 50 km² και δέχεται μέσο ύψος βροχής λιγότερο από 500 mm. Λόγω της γειτνίασής του με τη θάλασσα ο υδροφορέας στο Νοτιοδυτικό παράκτιο τμήμα του (περιοχή Κόκκινου Πύργου) έχει υποστεί υφαλμύρωση. Λόγω της σπουδαιότητας του υδροφορέα έχουν εγκατασταθεί τρεις σταθμοί, δύο κοντά στην ακτή (Αεροδρόμιο - Γεροπόταμος και Κόκκινος Πύργος) και ένας στο κέντρο περίπου της λεκάνης (Περιφέρεια Κρήτης, 2009).

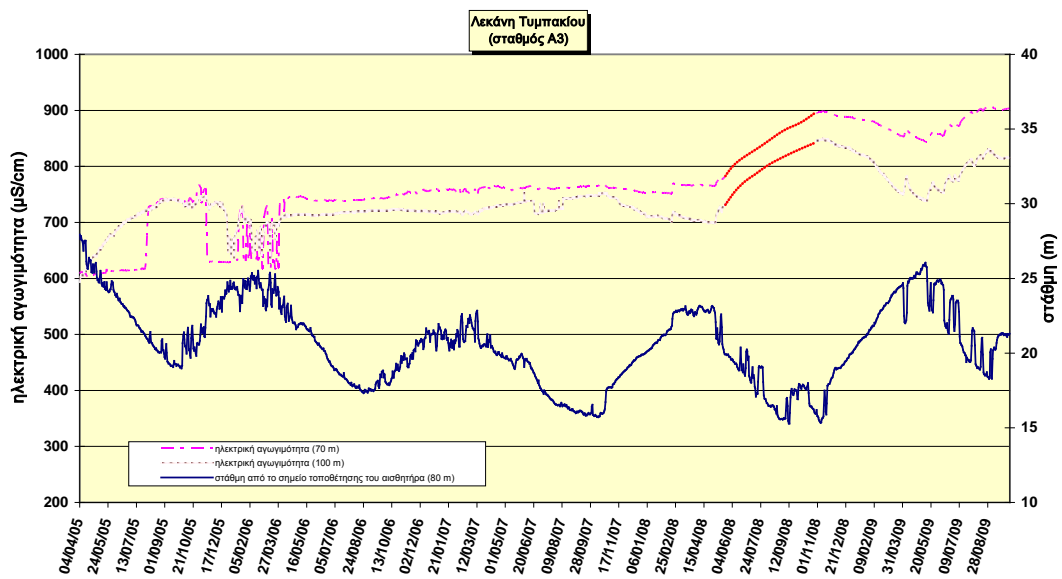
Εκτίμηση κατάστασης υδάτινου σώματος

Από τα διαγράμματα διακύμανσης της στάθμης (Εικόνες 6.18, 6.19, 6.20) φαίνεται ότι η κατανάλωση νερού, κατά την καλοκαιρινή περίοδο του υδρολογικού έτους 2008-09, ήταν η μισή περίπου της αναπλήρωσης του ίδιου έτους,. Η έντονη διακύμανση της στάθμης στο σταθμό του Κόκκινου Πύργου (εικόνα 6.20) οφείλεται στις αντλήσεις του πηγαδιού.

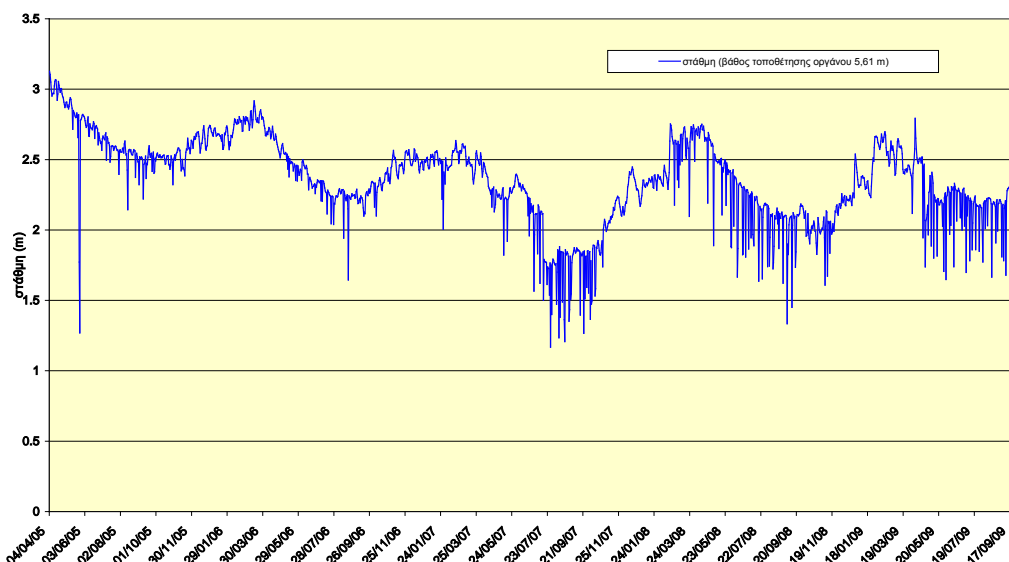
Τέλος, από τα διαγράμματα μεταβολής της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στους σταθμούς αεροδρόμιο και Α3, παρατηρείται μια αυξητική τάση των τιμών της. Χρειάζεται συνεχής παρακολούθηση, με δεδομένο την ελάττωση του εμπλουτισμού του υδροφορέα, λόγω της παρακράτησης των απορροών του Κουτσουλίδη από το φράγμα της Φανερωμένης.



Εικόνα 6.18: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής αγωγιμότητας του σταθμού Τυμπακίου-αεροδρόμιο (Γεροπόταμος) (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)



Εικόνα 6.19 Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης και μεταβολής ηλεκτρικής αγωγιμότητας του σταθμού Α3-Τυμπάκιου (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)



Εικόνα 6.20: Διάγραμμα διακύμανσης στάθμης του σταθμού Κόκκινος Πύργος (πηγάδι) (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

6.7 Άλλες υδροφορίες

Η συνολική τους έκταση υπολογίζεται σε 976 km² και δέχονται ένα μέσο ετήσιο ύψος βροχής 780 mm. Ο μέσος όγκος κατακρημνισμάτων που δέχονται ανέρχεται στα 760x10⁶ m³/έτος και ο όγκος του κατεισδύοντος νερού, το οποίο τροφοδοτεί τους υπόγειους υδροφορείς ανέρχεται στα 80x10⁶ m³/έτος.

Πίνακας 6.2: Υδατικό Δυναμικό κυριότερων υδρογεωλογικών ενοτήτων Κρήτης (Περιφέρεια Κρήτης, 2009)

	Έκταση (km ²)	Μέσο ετήσιο ύψος βροχής (mm)	Όγκος κατακρημνισμάτων (10 ⁶ m ³ /έτος)	Μέση κατείσδυση (%)	Όγκος κατεισδύοντος νερού (10 ⁶ m ³ /έτος)
Καρστικές υδροφορίες	2.729	1.300	3.549	50	1.788
Νεογενείς - προσχωσιγενείς υδροφορίες	2.598	693	1.799	20	364
Άλλες υδροφορίες	976	780	761	10	81
Σύνολο	6.303	969	6.109	37	2.233

Η έκταση που αναλογεί στο σύνολο των παραπάνω υδρογεωλογικών ενοτήτων ανέρχεται σε 6.303 km². Η συνολική έκταση της Κρήτης ανέρχεται σε 8.335 km². Η υπόλοιπη έκταση των περίπου 2.000 km² που υπολείπεται, αναφέρεται κυρίως στα αναπτύγματα των φυλλιτών – χαλαζιτών και φλύσχη αλλά και σε μικρές εμφανίσεις ανθρακικών και κοκκωδών σχηματισμών (νεογενή-τεταρτογενή) που δεν συνδέονται με τις ανωτέρω λεκάνες.

Κεφάλαιο 7

Επιφανειακά ύδατα Ανατολικής Κρήτης

7.1 Ανώτατα αποδεκτά όρια επιφανειακών υδάτων

Στα πλαίσια υλοποίησης του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο 'Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Συστημάτων σε Σύζευξη με Εξελιγμένο Υπολογιστικό Σύστημα (ΟΔΥΣΣΕΥΣ)' και ειδικότερα της Ενότητας Εργασίας 6, η ερευνητική ομάδα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου πραγματοποίησε έρευνα με στόχο την κωδικοποίηση των ποιοτικών παραμέτρων για κάθε χρήση νερού . Οι Κοινοτικές Οδηγίες και η αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία σχετικές με τις εναλλακτικές χρήσεις των υδάτων, που εξετάστηκαν είναι οι ακόλουθες:

- Οδηγία 75/440/ΕΟΚ περί ποιότητας επιφανειακών νερών που προορίζονται για πρόσληψη πόσιμου νερού και αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία
- Οδηγίες 80/778/ΕΟΚ και 98/83/ΕΕ περί ποιότητας του πόσιμου νερού και αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία
- Οδηγία 78/659/ΕΟΚ περί της απαιτούμενης ποιότητας για τη διαβίωση ψαριών (κυπρινοειδών, σαλμονιδών) και αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία
- Οδηγία 76/160/ΕΟΚ περί της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία
- Οδηγία 91/676/ΕΟΚ περί προστασίας των υδάτων από ρύπανση με νιτρικά από γεωργικές πηγές και αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία
- Οδηγία 76/434/ΕΟΚ περί της προερχόμενης από απορρίψεις επικίνδυνων ουσιών ρύπανσης του υδάτινου περιβάλλοντος και αντίστοιχη Εθνική Νομοθεσία

Αποτέλεσμα της έρευνας ήταν η συγκριτική αξιολόγηση των απαιτήσεων των επιμέρους Οδηγιών που αφορούν στις ακόλουθες χρήσεις: νερό που προορίζεται για πόση, πόσιμο νερό, διαβίωση ιχθύων και κολύμβηση. Έτσι, τα όρια των επιφανειακών υδάτων για τις διάφορες χρήσεις νερού παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα (Παράρτημα ΙΙ, πίνακας Π.5).

7.2 Επίδραση ελαιουργικών απόβλητων

Τα υγρά απόβλητα ελαιουργείων (κατσιγάρος), συγκαταλέγονται στα κατ' εξοχήν βεβαρημένα από πλευράς ρυπαντικού φορτίου γεωργικά-βιοτεχνικά απόβλητα. Συγκεκριμένα περιέχουν μεγάλο οργανικό φορτίο το οποίο δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην υδρόβια ζωή. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι τα υγρά απόβλητα ενός ελαιουργείου μέσης δυναμικότητας, συνολικού όγκου φυτικών αποβλήτων 50 m³/day με BOD 40 g/L, ισοδυναμούν με τα αστικά λύματα ενός οικισμού 30.000 κατοίκων όσον αφορά στην ρυπογόνο δύναμη. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι η ελαιοκομική περίοδος διαρκεί 4 με 5 μήνες.

Οι βασικοί αποδέκτες της ρύπανσης που προκαλούν τα απόβλητα αυτά είναι κατά ποσοστό στον Ελλαδικό χώρο:

Περιοδικοί χείμαρροι	58,3%
Έδαφος	19,8%
Ποτάμι	6,0%
Θάλασσα	5,3%
Λίμνες	0,038%

Πίνακας 7.1 Βασικοί αποδέκτες ρύπανσης των υγρών ελαιουργικών απόβλητων (Βουτυράκης, 2003)

Τα βασικά χαρακτηριστικά των απόβλητων ελαιουργικής μονάδας παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

General characteristics of olive oil wastewaters	
pH	4.5-6
BOD5 (mg/l)	35 000-100 000
COD (mg/l)	40 000-195 000
TOC(mg/L)	22000-44000
Λιπίδια (mg/l)	300-23 000
Οργανική Ύλη (g /l)	40-165
Ανόργανη/ορυκτή ύλη (g /l)	5-14
Πολυφαινόλες (g /l)	3 000-24 000
N (g/ l)	5-15
P (g /l)	0.3-1.1
K (g/ l)	2.7-7.2
Ca (g/ l)	0.12-0.75
Mg (g /l)	0.10-0.40

Na (g/l)	0.04-0.90
Στερεά (%)	5.5-17.6

Πίνακας 7.2 : Βασικά χαρακτηριστικά κασιόγαρου (Sierra J. et al., 2001)

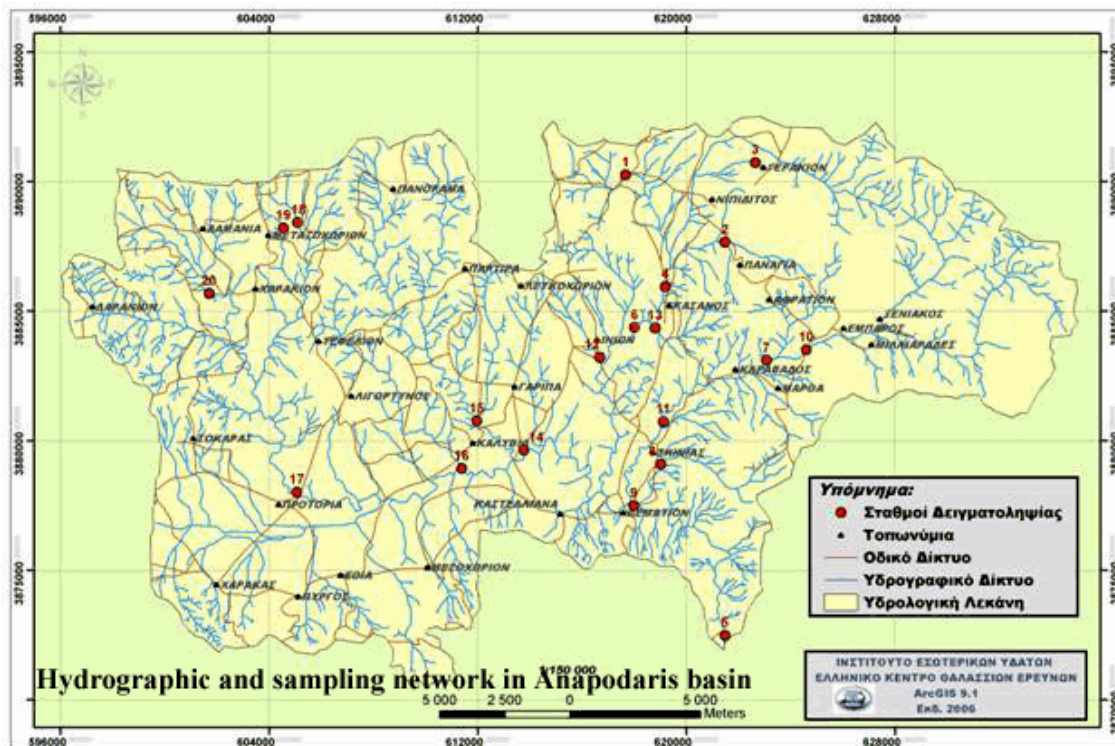
Ένα από τα κύρια συστατικά του κασιόγαρου που ενοχοποιούνται για τη δύσκολη επεξεργασία του είναι οι φαινόλες, γνωστές στη βιβλιογραφία και σαν πολυφαινόλες ή πολυφαινολικές ενώσεις, οι οποίες αποικοδομούνται δύσκολα παρουσιάζοντας αντιμικροβιακές και φυτοτοξικές ιδιότητες.

7.3 Ποταμοί της Ανατολικής Κρήτης

Οι κυριότεροι ποταμοί της Ανατολικής Κρήτης είναι:

- Ποταμός Αλμυρός
- Ποταμός Αναποδάρης
- Ποταμός Αποσελέμης
- Ποταμός Γεροπόταμος
- Ποταμός Γιόφυρος

7.3.1 Ποταμός Αναποδάρης



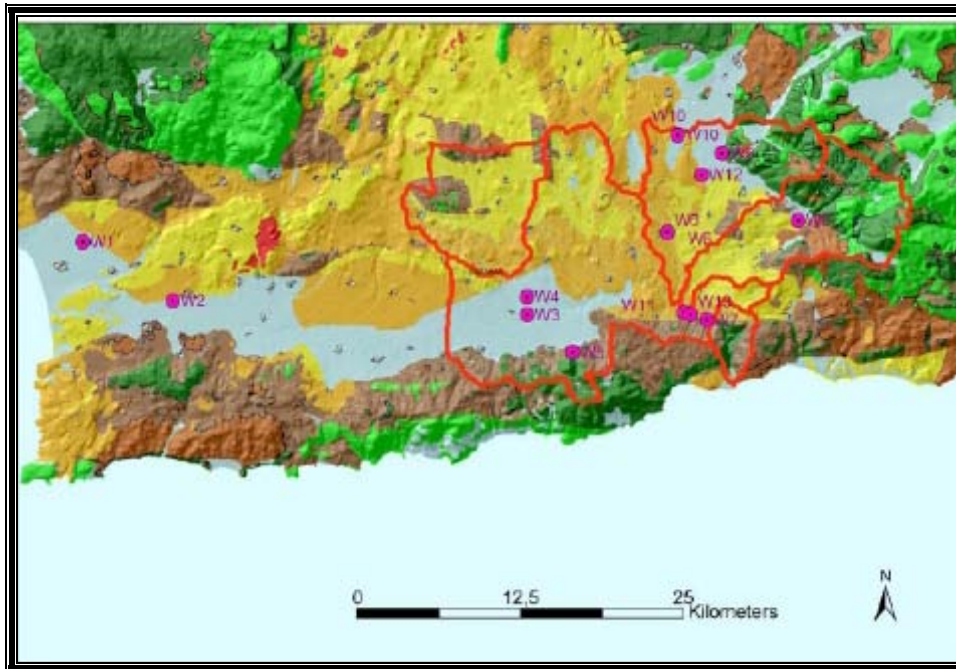
Χάρτης 7.1 : Υδρογραφικό και δειγματοληπτικό δίκτυο στη λεκάνη απορροής του Αναποδάρη (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε., 2006)

Ο ποταμός Αναποδάρης πηγάζει από την κορυφή Αφέντης Χριστός που βρίσκεται στις Νοτιοδυτικές απολήξεις της Δίκτης, και διασχίζοντας τις Νοτιοκεντρικές περιοχές του Νομού Ηρακλείου εκβάλλει κοντά στους οικισμούς του Τσούτσουρα και του Κερατόκαμπου. Επίσης αποτελεί το μεγαλύτερο σε μήκος ποτάμι της Κρήτης, ενώ κάθε χρόνο περίπου 40.000.000 m³ νερού έχουν ως τελικό αποδέκτη τη θάλασσα. Η λεκάνη απορροής είναι ημιορεινή, καλυμμένη ως επί το πλείστον με χαλαρές αποθέσεις και χαρακτηρίζεται από εντατική καλλιέργεια (70% της λεκάνης), η οποία αποτελείται κυρίως από ελαιώνες (50%) (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε, 2006).

Όπως προκύπτει από τη μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε που δημοσιεύτηκε το 2006, το ποτάμιο σύστημα χαρακτηρίζεται από υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και νιτρωδών (κυρίως επίδραση καλλιεργειών), χρωμίου, νικελίου κοβαλτίου (γεωγενούς προέλευσης) και οργανικού υλικού (αστικά απόβλητα) στο ίζημα, ενώ οι ενώσεις φωσφόρου, η αμμωνία και τα «ανθρωπογενή» μέταλλα (μόλυβδος, αρσενικό, ψευδάργυρος, χαλκός) βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα.

Η ποιότητα του ποταμού κυμαίνεται μεταξύ υψηλής – μέτριας για τις υδρομορφολογικές και φυσικοχημικές-χημικές συνθήκες και μεταξύ καλής – ανεπαρκούς για τις βιολογικές συνθήκες. Η οικολογική κατάσταση κυμαίνεται μεταξύ καλής (σε 5 σταθμούς), μέτριας (σε 12 σταθμούς) και ανεπαρκούς (σε 3 σταθμούς).

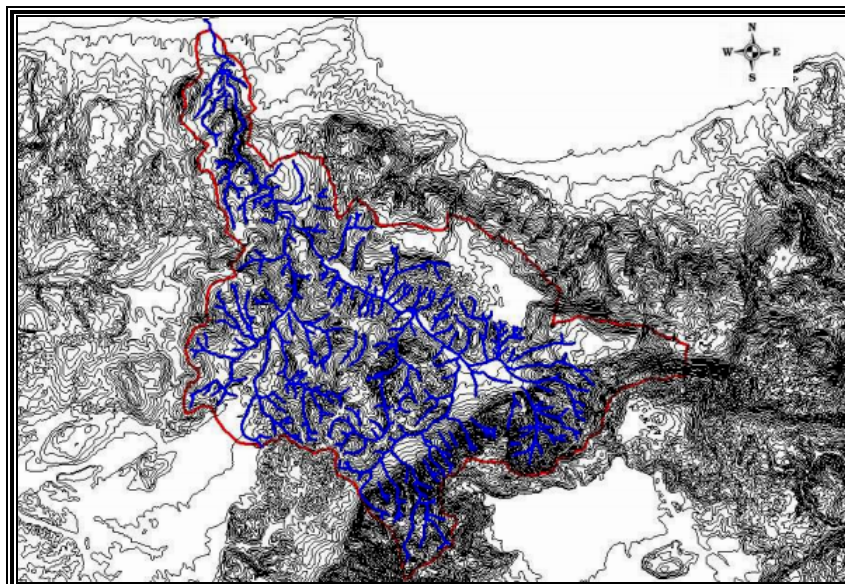
Επιπλέον, η Περιφέρεια Κρήτης δίνοντας έμφαση στην αξιολόγηση της γενικότερης βιολογικής και υδροχημικής κατάστασης του ποταμού Αναποδάρη, πραγματοποίησε ημερίδα στην οποία παρουσιάζονται χημικές μετρήσεις και εξετάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης φυτοφαρμάκων, καθώς και παρασιτοκτόνων. Η έρευνα επεκτείνεται στην ευρύτερη υδρολογική λεκάνη του ποταμού, καθώς και στο ανατολικό τμήμα της πεδιάδας της Μεσσαράς. Κατά την εκτέλεση του έργου επιλέχθηκαν 13 σημεία δειγματοληψίας που φαίνονται στον παρακάτω χάρτη:



Χάρτης 7.2: Σημεία Δειγματοληψίας (W1, W2,...,W13) στην Ανατολική Μεσαρά
 Πηγή: Αγγελική Μαρτίνου, Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας Κρήτης, 2007

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων (Παράρτημα Ι, Π.2.Α, Π.2.Β, Π.2.Γ) προκύπτει ότι υπάρχουν υψηλές συγκεντρώσεις θεικών και νιτρικών σε όλο το εύρος της λεκάνης, ενώ αξίζει να σημειωθεί η ιδιαίτερα υψηλή τιμή του NO_2 (νιτρώδους) στη θέση Δεμάτι- Αναποδάρη (W13).

7.3.2 Ποταμός Αποσελέμης



Εικόνα 7.1 : Λεκάνη απορρόης του ποταμού Αποσελέμη (Τσουίνια, 2012)

Ο Ποταμός Αποσελέμης είναι ένας από τους μεγαλύτερους ποταμούς της Κρήτης, ο οποίος δέχεται τα υπόγεια ύδατα του Οροπεδίου Λασιθίου από τις πηγές στις

Φλέγες Κασταμονίτσας. Στην συνέχεια διέρχεται κοντά στο χωριό Αβδού, όπου ενώνεται με το ποταμό του φαραγγιού της Αμπέλου και αφού αλλάξει πορεία, περνάει από το χωριό Ποταμιές όπου πρόσφατα κατασκευάστηκε ένα μεγάλο φράγμα. Έχει συνολικό μήκος κεντρικής κοίτης 20,9 km, και έχει διαμορφώσει μια λεκάνη απορροής με έκταση 118,6 km² (Τσιούνια, 2012) και μέσο υψόμετρο 650 m (Παπαδοσπυριδάκης, 2010).

Όσον αφορά στο φράγμα Αποσελέμη, αυτό βρίσκεται στον ομώνυμο χείμαρρο σε απόσταση περίπου 1,2 km ανάντη του οικισμού Ποταμιές, στο δρόμο προς το οροπέδιο Λασιθίου, και σε απόσταση 30 km περίπου ανατολικά της πόλεως Ηρακλείου. Το μέγιστο ύψος του είναι 61 m και το μήκος της στέψης του 660 m (Καββαδάς et al 2008).

7.3.3 Ποταμός Γεροπόταμος

Ο Γεροπόταμος (Ιερός Ποταμός) διασχίζει την πεδιάδα της Μεσσαράς, 55 km νότια του Ηρακλείου. Αρκετοί παραπόταμοι του διαρρέουν όλη την πεδιάδα και αφού ενωθούν με αυτόν, καταλήγουν στην παραλία που βρίσκεται μέσα στο πολεμικό αεροδρόμιο του Τυμπακίου. Επίσης, ένα μικρό μέρος των υδάτων παροχετεύεται λίγο Βορειότερα, στη παραλία της Καταλυκής του Κόκκινου Πύργου. Στην Καταλυκή δημιουργείται ένας μικρός, αλλά πολύ σημαντικός υδροβιότοπος, καθώς δημιουργείται ένα μικρό έλος.

Ο Γεροπόταμος τα τελευταία χρόνια είναι σχεδόν πάντα ξηρός. Εκτός από το πρόβλημα της γενικής ανομβρίας που αντιμετωπίζει η Μεσσαρά, η κύρια μείωση των υδάτων του ποταμού οφείλεται στην κατασκευή του φράγματος της Φανερωμένης κοντά στο χωριό Βώροι.

Με βάση την έρευνα της διεύθυνσης υδάτων της Κρήτης, προκύπτει ότι στην πεδιάδα της Μεσσαράς υπάρχει γενικά υψηλή περιεκτικότητα θεικών με άμεση συνέπεια να υποβαθμίζεται η ποιότητα του Γεροπόταμου (Έρευνα Αγγελική Μαρτίνου) Επιπροσθέτως, ένα άλλο στοιχείο το οποίο επιβαρύνει τη βιοχημική κατάσταση του υδάτινου αυτού σώματος είναι η συνεχής απόρριψη ελαιουργικών

απόβλητων χωρίς να υπάρχει σχεδιασμός για την ορθολογική διαχείρισή τους.
(<http://www.cretalive.gr>)

7.3.4 Ποταμός Γιόφυρος

Ο ποταμός Γιόφυρος χύνεται στη Βόρεια θάλασσα της Κρήτης και εφάπτεται δυτικά της πόλης του Ηρακλείου «λειτουργώντας» ως χείμαρρος κατά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Η λεκάνη απορροής του, που εκτείνεται προς τα ενδότερα σε μεγάλο βάθος (25 km περίπου), καταλαμβάνει μεγάλο μέρος του Νομού Ηρακλείου (190 km² περίπου) με μεγαλύτερο πλάτος στο νότιο τμήμα της (17km περίπου) και μικρότερο στην παραλιακή ζώνη (1.000m περίπου). Στο μεγαλύτερο μέρος της η έκταση της λεκάνης απορροής έχει αγροτοκτηνοτροφικό χαρακτήρα, αλλά στο κατώτερο, έως τις εκβολές τμήμα της, το ανάγλυφο του εδάφους διαμορφώνεται σε μια στενόμακρη επίπεδη κεντρική κοιλάδα μήκους 11 km και πλάτους 600-1000 m με γη υψηλής παραγωγικότητας πλήρως καλλιεργημένη, η οποία καταλήγει στη νοτιοδυτική περιαιστική ζώνη του Ηρακλείου.

Στην κοιλάδα του Γιόφυρου στην περιοχή της Φοινικιάς υπάρχουν οι εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού λυμάτων του Ηρακλείου και σε μικρή απόσταση υπάρχουν διάσπαρτες βιομηχανίες και βιοτεχνίες οι οποίες δεν δημιουργούν μη αναστρέψιμα αποτελέσματα λόγω του περιορισμένου μεγέθους και του μικρού σχετικά αριθμού τους.

Για την εκτίμηση της ποιοτικής κατάστασης χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία 12 δειγματοληψιών (Παράρτημα Ι, Π.1.Α & Π.1.Β), που πραγματοποιήθηκαν σε συγκεκριμένη περιοχή του ποταμού από την περίοδο 14-11-2010 έως τις 5-7-2011 (Πισσανίδης, 2012). Η τοποθεσία πραγματοποίησης των 12 δειγματοληψιών βρίσκεται στη μικρή γέφυρα στην ομώνυμη περιοχή Γιόφυρου, εντός της πόλης του Ηρακλείου, που αποτελεί και παράκαμψη της κεντρικής λεωφόρου των 62 Μαρτύρων.



Εικόνα 7.2 : Σημείο δειγματοληψίας Γιόφυρου (Google Earth)

Τα κύρια στοιχεία που μελετήθηκαν είναι : η θερμοκρασία, το PH , η Θολερότητα , η Αγωγιμότητα , τα Χλωριόντα, το Ολικό N, το Ολικό P, τα Ολικά στερεά , τα καθιζάνοντα στερεά , τα αιωρούμενα στερεά, τα διαλυμένα στερεά , το BOD ,το COD και τα μικροβιολογικά.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων, οι παραπάνω παράμετροι βρίσκονται για τα περισσότερα δείγματα εντός των ορίων που έχουν θεσπιστεί για τα επιφανειακά ύδατα (Παράρτημα Ι, Π.5) . Το κύριο στοιχείο που προκύπτει είναι ότι η κυριότερη πηγή ρύπανσης του ποταμού Γιόφυρου προέρχεται από τα απόβλητα των ελαιουργείων, που λόγω των συστατικών που εμπεριέχουν προκαλούν τη φυσική, βιολογική και αισθητική υποβάθμιση του. Χαρακτηριστικές είναι η αυξημένες τιμές φωσφόρου-αζώτου που παρουσιάζονται κατά τις ημερομηνίες 2-3/12/2010, 12-13/12/2010, 2-3/4/2011 και 4-5/7/2011 ,καθώς και οι υψηλές συγκεντρώσεις BOD-COD, πράγμα το οποίο οφείλεται στα συστατικά του κατσίγαρου.

7.4 Λίμνες της Ανατολικής Κρήτης

Οι σημαντικότερες λίμνες της Ανατολικής Κρήτης είναι:

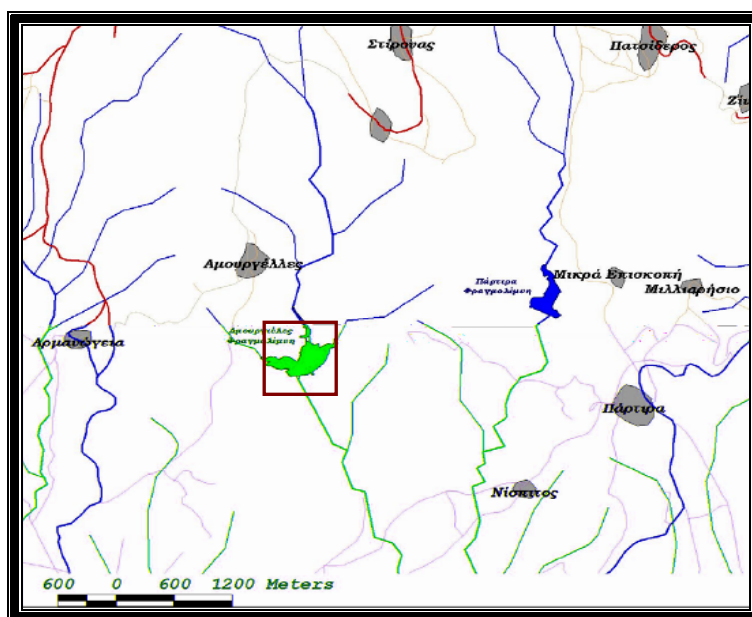
Λιμνοδεξαμενές:

- Λιμνοδεξαμενή Μάρθα-Καραβάδω
- Λιμνοδεξαμενή Σκινιά Ηρακλείου
- Λιμνοδεξαμενή Χαυγά Λασιθίου

Ταμειυτήρες Φραγμάτων:

- Τεχνητή λίμνη Αμουργελλών
- Τεχνητή λίμνη Ινίου
- Τεχνητή λίμνη Μπραμιανών
- Τεχνητή λίμνη Παρτίρων
- Τεχνητή λίμνη Φανερωμένης

7.4.1 Τεχνητή λίμνη Αμουργελλών



Εικόνα 7.3 : Τεχνητή λίμνη Αμουργελλών

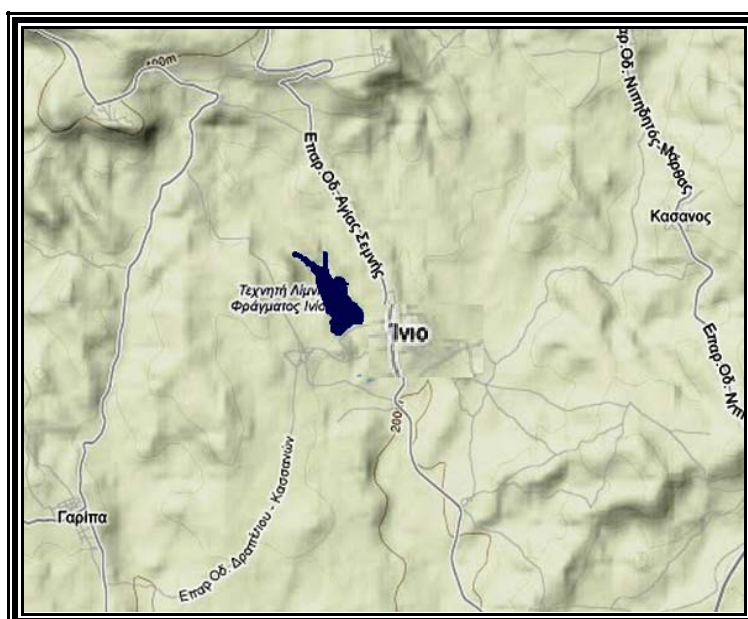
Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(608061.881 , 3886937.798)
(geodata.gov.gr)

Πίνακας 7.3 : Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Αμουργελλών (Περιφέρεια Κρήτης, 2011)

Τύπος φράγματος	Χωμάτινο από αργιλώδη υλικά
Υψόμετρο στέψης	+317 m
Όγκος φράγματος	290.000 m ³
Ολική χωρητικότητα λίμνης	882.000 m ³
Συνολική επιφάνεια λίμνης για ανώτατη στάθμη άρδευσης	125.000 m ²
Χρήση Νερού	Άρδευση

Το φράγμα των Αμουργελλών βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 300 m, 30 km νότια της πόλης του Ηρακλείου και 1 km νότια του χωριού Αμουργέλλες. Περιβάλλεται από πυκνούς ελαιώνες και φιλοξενεί δεκάδες είδη πτηνών, ιδιαίτερα το φθινόπωρο και την άνοιξη αποτελώντας έτσι ένα από τα μεγάλα φράγματα της περιοχής του Αρκαλοχωριού.

7.4.2 Τεχνητή λίμνη Ινίου



Εικόνα 7.4 : Τεχνητή Λίμνη Ινίου (Google Earth)

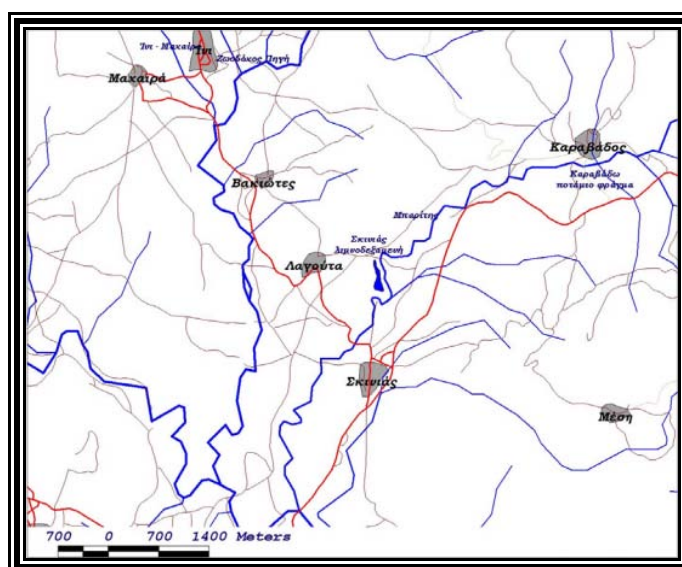
Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(616085.530 , 3884141.705)
(geodata.gov.gr)

Πίνακας 7.4 : Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Ινίου (Υπ.Α.Α.Τ, 2006)

Τύπος	Χωμάτινο με αργιλικό πυρήνα
Τροφοδοσία	Από τον χείμαρρο Κολοκυθά (Ινιώτη)
Ύψος Αναχώματος	30,5 m
Μήκος Στέψης	300 m
Πλάτος Στέψης	10 m
Όγκος Αναχώματος	500.000 m ³
Ωφέλιμος Όγκος	1.750.000 m ³
Επιφάνεια Ταμιευτήρα	226.000 m ²
Στεγανοποίηση Ταμιευτήρα	Φυσική στεγανότητα (μάργες)
Χρήση Νερού	Άρδευση

Το φράγμα Ινίου – Μαχαιράς βρίσκεται σε απόσταση 38 km νότια του Ηρακλείου, και δίπλα στα χωριά Μαχαιρά και Ίνι. Κατασκευάστηκε το 2004 και έχει χωρητικότητα 1.750.000 m³. Ήδη από την κατασκευή του, η λίμνη που δημιουργήθηκε προσέλκυσε μεγάλο αριθμό πτηνών και εξελίχθηκε σε σημαντικό υγροβιότοπο της Κρήτης. Το φράγμα αυτό είναι ένα από τα μεγαλύτερα υδροσυλλεκτικά έργα του νομού με τον υδάτινο πλούτο του να διαχειρίζεται η Τ.Ο.Β. Ινίου. Η προσφορά του φράγματος είναι σημαντική για την άρδευση των καλλιεργειών, τον εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα και την ανάπτυξη της πλούσιας υδρόβιας ζωής.

7.4.3 Λιμνοδεξαμενή Μάρθα-Καραβάδω



Εικόνα 7.5 : Περιοχή Λιμνοδεξαμενής Μάρθα-Καραβάδω

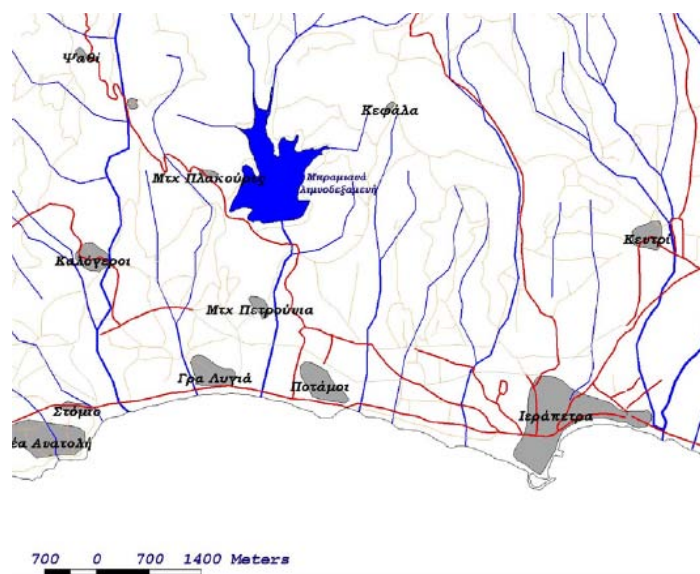
Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου Σώματος(ΕΓΣΑ 87):(621928.762 , 3882189.807)
(geodata.gov.gr)

Πίνακας 7.5 : Τεχνικά Χαρακτηριστικά Λιμνοδεξαμενής Καραβάδω (Υπ.Α.Α.Τ, 2006)

Τύπος	Εξωποτάμια με μεμβράνη στο ανάχωμα
Τροφοδοσία	Από 1 υδροληψία στο ρέμα Αναποδάρη
Ύψος Αναχώματος	9 m
Μήκος Στέψης	490 m
Πλάτος Στέψης	5 m
Όγκος Αναχώματος	4584 m ³
Ωφέλιμος Όγκος	110.000 m ³
Επιφάνεια Ταμιευτήρα	20.000 m ²
Στεγανοποίηση Ταμιευτήρα	Φυσική στεγανότητα (μάργες) και γεωμεμβράνη HDPE, πάχους 1mm,5500m ²
Χρήση Νερού	Άρδευση

Το συγκεκριμένο Υδάτινο Σώμα τροφοδοτείται από έναν παραπόταμο του Μπαρίτη, ο οποίος ενώνεται αργότερα με τον Αναποδάρη ποταμό και τοποθετείται περίπου 500m νότια του χωριού Καραβάδω. Η περιοχή βρίσκεται σε κομβική θέση για τα μεταναστευτικά πουλιά, με την καλή κατάσταση των οικοτόπων του ποταμού Μπαρίτη να βοηθά στην παρουσία αξιόλογης βιοποικιλότητας.

7.4.4 Τεχνητή λίμνη Μπραμιανών



Εικόνα 7.6 : Λίμνη Μπραμιανών Ιεράπετρας

Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(654761.432 , 3878414.111)

(geodata.gov.gr)

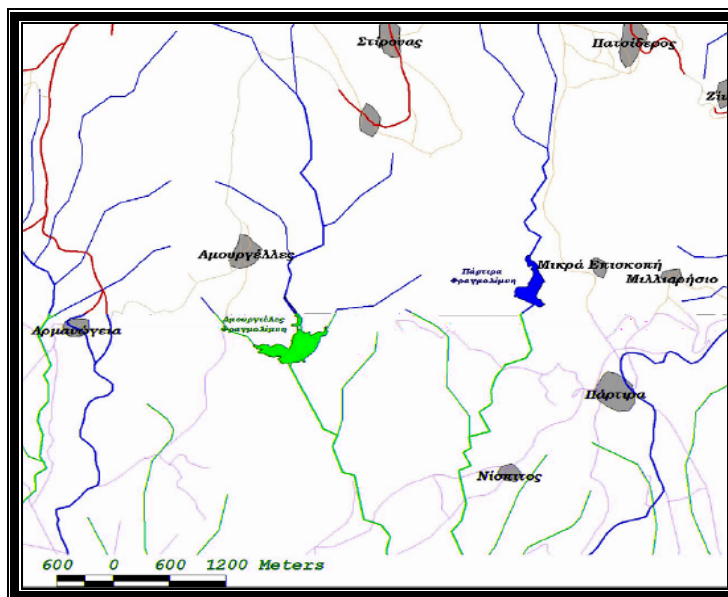
Πίνακας 7.6 : Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φράγματος Μπραμιανού (Δημητρίου, 2006)

Όγκος Φράγματος	3.000.000 m ³
Μέγιστο Ύψος	63 m
Μήκος Στέψης	660 m
Μέγιστη Παροχή	6.200 m ³ /s
Χωρητικότητα Ταμιευτήρα στην ΑΣΠ	15.000.000 m ³
Χρήση Νερού	Άρδευση

Η τεχνητή λίμνη Μπραμιανών κατασκευάστηκε το 1986 για να καλύψει τις ανάγκες καλλιέργειας των χιλιάδων στρεμμάτων της Ιεράπετρας. Βρίσκεται 5km βορειοδυτικά από την πόλη, στο δρόμο που ενώνει την Ιεράπετρα με την Καλαμαύκα. Η λίμνη έχει έκταση 1350 στρέμματα και χωρητικότητα 15.000.000 m³, κάνοντας την το μεγαλύτερο υγρότοπο της Νότιας Ελλάδας. Η τεχνητή λίμνη Μπραμιανών κατασκευάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες άρδευσης των 30.000 καλλιεργούμενων στρεμμάτων της ευρύτερης περιοχής Ιεράπετρας ενώ τη διαχείριση του υδάτινου δυναμικού έχει ο ΤΟΕΒ Ιεράπετρας.

Η τεχνητή αυτή λίμνη σε μια τόσο άνυδρη περιοχή, σύντομα έγινε ένας σπουδαίος υδροβιότοπος και σταθμός μεταναστευτικών πουλιών. Σήμερα, προσελκύει τους μεγαλύτερους πληθυσμούς υδρόβιων πτηνών στην Κρήτη χαρακτηρίζοντας την περιοχή ως εθνικό δρυμό.

7.4.5 Τεχνητή λίμνη Παρτίρων



εικόνα 7.7 : Τεχνητή λίμνη Παρτίρων

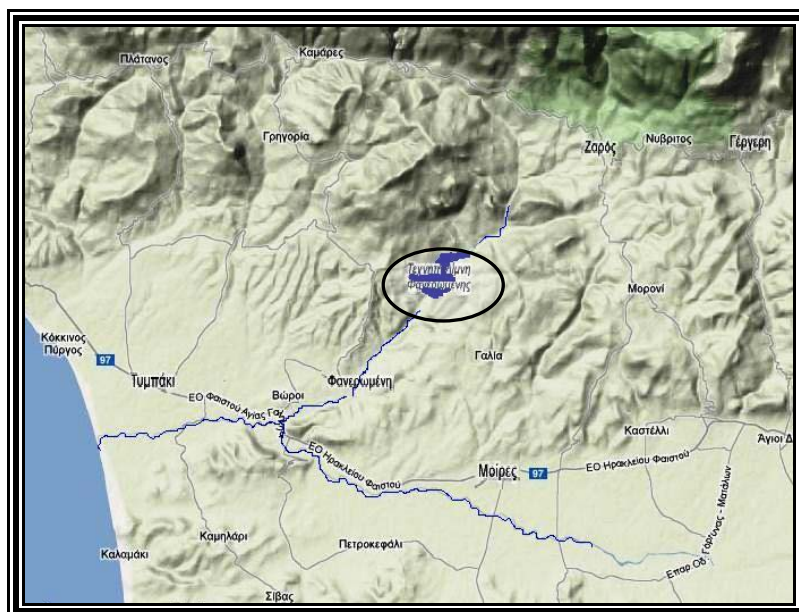
Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(610596.641 , 3887671.668)
(geodata.gov.gr)

Πίνακας 7.7 : Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Παρτίρων (Περιφέρεια Κρήτης, 2011)

Τύπος φράγματος	Χωμάτινο από αργιλοαμμώδη υλικά
Υψόμετρο στέψης	+310,5 m
Όγκος φράγματος	90.000 m ³
Ολική χωρητικότητα λίμνης	380.000 m ³
Συνολική επιφάνεια λίμνης για ανώτατη στάθμη άρδευσης	80.000 m ²
Χρήση Νερού	Άρδευση

Το φράγμα των Παρτίρων βρίσκεται 32 km νότια της πόλης του Ηρακλείου και δυτικά του χωριού Πάρτιρα, σε υψόμετρο περίπου 300 m. Η κατασκευή του ολοκληρώθηκε το 2000 και η χωρητικότητα του φτάνει τα 380.000 m³ νερού. Εντυπωσιακά πλούσια είναι η ορνιθοπανίδα που παρατηρείται στην τεχνητή λίμνη.

7.4.6 Τεχνητή λίμνη Φανερωμένης



Εικόνα 7.8 : Λίμνη Φανερωμένη Μεσσαράς Ηρακλείου (Google Earth)

Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(578122.387 , 3884504.747)
(geodata.gov.gr)

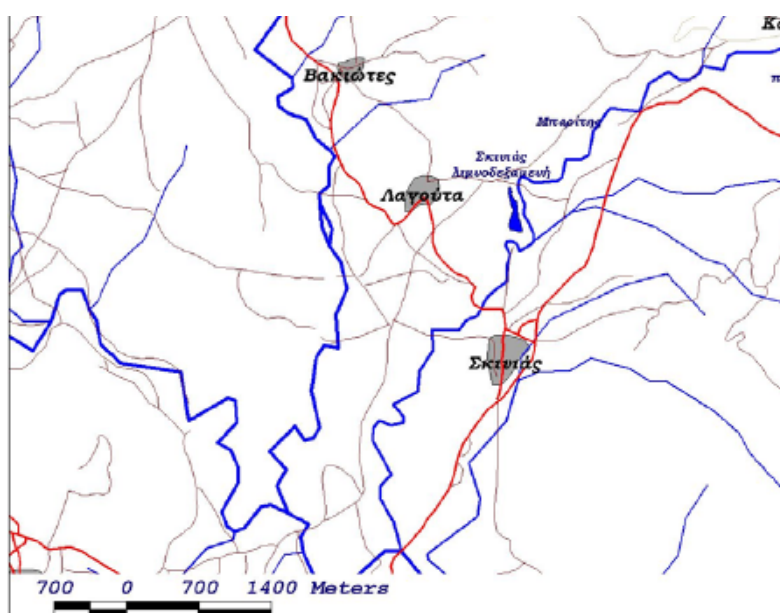
Πίνακας 7.8 : Τεχνικά χαρακτηριστικά φράγματος Φανερωμένης (Υπ.Α.Α.Τ, 2006)

Τύπος	Χωμάτινο με αργιλικό πυρήνα
Τροφοδοσία	Από τον χείμαρρο Κουτσουλίδη
Ύψος Αναχώματος	76 m
Μήκος Στέψης	485 m
Πλάτος Στέψης	8 m
Όγκος Αναχώματος	3.077.770 m ³
Ωφέλιμος Όγκος	19.670.000 m ³
Επιφάνεια Ταμιευτήρα	1.000.000 m ²
Στεγανοποίηση Ταμιευτήρα	Φυσική στεγανότητα μαργαϊκή ασβεστόλιθοι, μάργες
Χρήση Νερού	Άρδευση

Το φράγμα της Φανερωμένης βρίσκεται 7 km δυτικά του χωριού Ζαρού και περίπου 7 km βόρεια του Τυμπακίου. Βρίσκεται στους νότιους πρόποδες του Ψηλορείτη και κατασκευάστηκε το 2005 για να καλύψει τις αυξημένες ανάγκες νερού για την άρδευση της πεδιάδας της Μεσσαράς. Το νερό του συγκεκριμένου φράγματος πρόκειται να αρδεύσει συνολική έκταση 26.580 στρεμμάτων. Πριν το έργο η

τροφοδοσία των αρδευόμενων εκτάσεων γινόταν αποκλειστικά από γεωτρήσεις οι οποίες οδηγούσαν σε υποβάθμιση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Οι κύριες πηγές ρύπανσης της λίμνης Φανερωμένης είναι: η παροχέτευση αστικών λυμάτων από τον οικισμό του Ζαρού και η απόρριψη των ελαιουργικών απόβλητων της ευρύτερης λεκάνης απορροής του Γεροπόταμου. Σε εξέλιξη βρίσκονται σήμερα τα έργα που αφορούν την κατασκευή μονάδας βιολογικού καθαρισμού των λυμάτων του Ζαρού (cretalive.gr, 2013).

7.4.7 Λιμνοδεξαμενή Σκινιά Ηρακλείου



Εικόνα 7.9: Λιμνοδεξαμενή Σκινιά Ηρακλείου

Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(619010.095 , 3880788.400) (geodata.gov.gr)

Πίνακας 7.9 : Τεχνικά χαρακτηριστικά λιμνοδεξαμενής Σκινιά (Υπ.Α.Α.Τ, 2006)

Τύπος	Εξωποτάμια με ακάλυπτη μεμβράνη
Τροφοδοσία	Από 1 υδροληψία στο ρεύμα Αναποδάρη
Ύψος Αναχώματος	12 m
Μήκος Στέψης	1150 m
Πλάτος Στέψης	5 m
Όγκος Αναχώματος	310.000 m ³
Ωφέλιμος Όγκος	380.000 m ³
Επιφάνεια Ταμιευτήρα	50.000 m ²

Στεγανοποίηση Ταμιευτήρα	Γεωμεμβράνη HDPE πάχους 1mm ,64500 m ²
Χρήση Νερού	Άρδευση

Η λιμνοδεξαμενή Σκινιά βρίσκεται περίπου 1 km Βορειοανατολικά του ομώνυμου οικισμού και διοικητικά ανήκει στο Δήμο Μίνωα Πεδιάδας. Κατασκευάστηκε (το 1995) από την Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων του Νομού Ηρακλείου, στα πλαίσια της μελέτης «Μικρών δεξαμενών στους νομούς Ηρακλείου και Λασιθίου Ν. Κρήτης». Η χωρητικότητα του συγκεκριμένου υδάτινου σώματος ανέρχεται σε 609.000 m³ (Περιφέρεια Κρήτης, 2011), ενώ ο ωφέλιμος όγκος του δεν ξεπερνάει τα 380.000 m³. Όσον αφορά στην τροφοδότηση της λιμνοδεξαμενής, αυτή γίνεται από το χείμαρρο Μπαρίτη του οποίου η καλή κατάσταση των οικότοπων βοηθά στην παρουσία αξιόλογης βιοποικιλότητας (Μ.Φ.Ι.Κ, 2004).

7.4.8 Λιμνοδεξαμενή Χαυγά Λασιθίου



Εικόνα 7.10 : Λιμνοδεξαμενή Χαυγά (Google Earth)

Γεωδαιτικές συντεταγμένες Υδάτινου σώματος(ΕΓΣΑ 87):(637676.171 , 3891860.729)
(geodata.gov.gr)

Πίνακας 7.10 : Τεχνικά χαρακτηριστικά Λιμνοδεξαμενής Χαυγά (Υπ.Α.Α.Τ, 2006)

Τύπος	Εξωποτάμια με καλυμμένη μεμβράνη
Τροφοδοσία	Από 1 υδροληψία στο χείμαρρο Χαυγά

Ύψος Αναχώματος	12,5 m
Μήκος Στέψης	1151 m
Πλάτος Στέψης	6 m
Όγκος Αναχώματος	370.000 m ³
Ωφέλιμος Όγκος	860.000 m ³
Επιφάνεια Ταμιευτήρα	140.000 m ²
Στεγανοποίηση Ταμιευτήρα	Γεωμεμβράνη HDPE πάχους 0,75mm
Χρήση Νερού	Άρδευση-Ύδρευση

Στο Ανατολικό άκρο του οροπεδίου του Λασιθίου και σε ύψος 850 m βρίσκεται η λιμνοδεξαμενή του Χαυγά. Πρόκειται για ένα έργο το οποίο εξυπηρετεί τις υδρευτικές και αρδευτικές ανάγκες της ευρύτερης περιοχής.

Κεφάλαιο 8

Παράκτια ύδατα Ανατολικής Κρήτης

8.1 Γενικά στοιχεία

Ο παράκτιος χώρος αποτελεί ένα ιδιόμορφο και ευαίσθητο οικοσύστημα που συντίθεται από τρία στοιχεία: τη θάλασσα, τη ξηρά και τον αέρα. Η ακτογραμμή ορίζεται ως ο χώρος όπου αλληλεπιδρούν τα τρία αυτά στοιχεία. Ο συνδυασμός αυτός δημιουργεί ιδιαίτερο περιβάλλον με μεγάλη ποικιλία στις γεωλογικές και γεωμορφολογικές του δομές, φιλοξενώντας ένα σημαντικό αριθμό παράκτιων οικοτόπων, πλούσιων σε φυτικά και ζωικά είδη.

Η διαφοροποίηση των όρων του παράκτιου χώρου και της παράκτιας ζώνης δεν είναι εύκολη. Η έκφραση "Παράκτια Ζώνη" χρησιμοποιείται ευρύτατα στη διεθνή βιβλιογραφία με βάση την ορολογία που εμφανίστηκε στη νομοθεσία των ΗΠΑ για τη διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης. Η έκφραση "παράκτιος χώρος" χρησιμοποιείται επίσης συχνά αν και με κάπως ευρύτερη γεωγραφική και περιβαλλοντική σημασία και περιλαμβάνει και την Παράκτια Ζώνη.

8.2 Οριοθέτηση παράκτιας ζώνης

Η παράκτια ζώνη είναι μια μεταβατική ζώνη που παρουσιάζει δύο άξονες: ο ένας επιμήκης, παράλληλος κατά μήκος της ακτής και ο δεύτερος κάθετος σ' αυτήν. Το όριο του πρώτου δεν τέμνει κάποιο όριο περιβαλλοντικού συστήματος, αντίθετα με τον δεύτερο όπου εμφανίζονται δυσκολίες ως προς το εύρος του ορίου. Το αποτέλεσμα είναι το όριο της Παράκτιας Ζώνης να ποικίλλει, εκτεινόμενο από μερικά μέτρα από την ακτογραμμή, έως τα όρια της λεκάνης απορροής, ενώ ταυτόχρονα το θαλάσσιο όριό της μπορεί να φθάνει έως και τα όρια του κράτους (Δημοπούλου et al 2007).

Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει σαφής τρόπος οριοθέτησης της παράκτιας ζώνης, αλλά μία ποικιλία από διαφορετικές προσεγγίσεις που έχουν σχέση με:

- ρυθμίσεις που αφορούν στις χρήσεις της παράκτιας γης
- επιστημονικές απόψεις για την ποιότητα των θαλάσσιων πόρων στα παράκτια ύδατα, όπου αυτή η ποιότητα εξαρτάται από την αντίστοιχη περιβαλλοντική ποιότητα της ακτής
- τη ζώνη, μέσα στην οποία η υποδομή και οι δραστηριότητες είναι άμεσα συνδεδεμένες με τη θάλασσα
- ολόκληρη την έκταση της λεκάνης απορροής όταν πρόκειται για μελέτη γεωλογικών, γεωμορφολογικών ή υδρογεωλογικών διεργασιών στο παράκτιο σύστημα
- διοικητικές υποδιαίρεσεις

8.3 Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης

Η ολοκληρωμένη διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης βασίζεται στην αναγκαιότητα συντονισμού των ενεργειών στα διοικητικά και θεσμικά επίπεδα και στους τομείς ενδιαφέροντος. Στην Παράκτια Ζώνη υπάρχει μέγιστη συγκέντρωση περιβαλλοντικών και αναπτυξιακών προβλημάτων τα οποία δημιουργούνται από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Οι λόγοι υιοθέτησης της ολοκληρωμένης διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης περιλαμβάνουν (Δημοπούλου et al 2007):

- την προστασία ή/ και την βελτίωση του παράκτιου περιβάλλοντος
- τον έλεγχο των προβλημάτων ή και την επίλυση τους
- τον συντονισμό της προστασίας του περιβάλλοντος και του αναπτυξιακού προγραμματισμού
- την επίτευξη ανωτέρου επιπέδου διοικητικής αποδοτικότητας
- την εξασφάλιση ενός αποδεκτού επιπέδου αειφόρου ανάπτυξης και διατήρησης των φυσικών αποθεμάτων
- την εξασφάλιση της πολυτομεακής και διατομεακής συνεργασίας,

- την ουσιαστική συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων στην διαχείριση

Η ολοκληρωμένη διαχείριση της Παράκτιας Ζώνης είναι μια συνεχής διαδικασία διοίκησης στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης. Για αυτόν τον λόγο επιδιώκεται η βελτίωση της οικονομικής ανάπτυξης στην Παράκτια Ζώνη και η διατήρηση της φυσικής κατάστασης του παράκτιου περιβάλλοντος σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες.

Η ολοκληρωμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης προϋποθέτει:

- την οριοθέτηση της παράκτιας ζώνης
- την οριοθέτηση μιας κρίσιμης ζώνης η οποία πρέπει να διατηρηθεί σε φυσική κατάσταση
- την αναγνώριση μιας ευρύτερης περιοχής όπου όλες οι δραστηριότητες και διαδικασίες θα πρέπει να συμβαδίζουν με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης

8.4 Νομοθεσία

Στο παράκτιο περιβάλλον συχνά περιλαμβάνονται οικοσυστήματα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον αλλά και ιδιαίτερη περιβαλλοντική αξία όπως υγροβιότοποι, ζώνες διατήρησης της ορνιθοπανίδας, ζώνες ειδικής προστασίας, περιοχές της σύμβασης Ραμσάρ κ.λπ. Οι περιοχές αυτές παρουσιάζουν σημαντική ποικιλομορφία λόγω της βιοποικιλότητας της χλωρίδας και πανίδας, της υδατοπαροχής για ύδρευση, άρδευση, εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφορέων, της προστασίας της παράκτιας ζώνης από πλημμύρες, τις παραγωγής αλιευμάτων, ή καταφυγής θηραμάτων ή των δυνατοτήτων της άθληση, αναψυχής, έρευνας, τουρισμού που παρέχουν.

Προκειμένου η Διεθνής Κοινότητα και η ελληνική πολιτεία να προστατεύσει την ποιότητα του χώρου αυτού, έχει εκδώσει κατά καιρούς διεθνείς συνθήκες, κοινοτικές οδηγίες, γενικούς ή και ειδικούς νόμους και Π.Δ., διαχειριστικά σχέδια, ειδικές προστατευτικές διατάξεις, κ.λπ.

8.4.1 Ελληνική νομοθεσία

Οι περιβαλλοντικοί νόμοι για την προστασία του περιβάλλοντος λαμβάνουν μέριμνα και για τις παράκτιες περιοχές και τα οικοσυστήματα, τα οποία θεωρούν ιδιαίτερα ευαίσθητα. Στο πλαίσιο αυτό αλλά και της ορθολογικής ανάπτυξης των πόλεων προβλέπεται ο χαρακτηρισμός θαλάσσιων ή παράκτιων εκτάσεων για την ανάπτυξη οικιστικών ή παραγωγικών δραστηριοτήτων αλλά και ο χαρακτηρισμός εκτάσεων ως ειδικής προστασίας λόγω της περιβαλλοντικής αξίας τους. Αυτό το πλαίσιο εξειδικεύεται με το νόμο για τον αιγιαλό και την παραλία, ο οποίος σε συνδυασμό με το νόμο περί δημοσίων κτημάτων και τους νόμους για την επέκταση πολεοδομικών σχεδίων καθορίζουν τις γενικές αρχές και τις διαδικασίες διαχείρισης, χρήσης, διαφύλαξης του κοινόχρηστου χαρακτήρα του παράκτιου χώρου.

Οι νόμοι αυτοί καθορίζουν διαδικασίες και τεχνικά κριτήρια για επιμέρους διαδικασίες όπως:

- για το ορισμό της ζώνης του αιγιαλού ή του παλαιού αιγιαλού,
- για την καταγραφή τυχόν αυθαίρετων κατασκευών,
- για την προσωρινή παραχώρηση του αιγιαλού για προσωρινή αξιοποίηση και εξυπηρέτηση των λουομένων
- για την κατασκευή τεχνικών έργων κ.λπ.

Ειδική επίσης νομοθεσία καθορίζει τη διαχείριση και προστασία των αρχαιοτήτων στον παράκτιο και θαλάσσιο χώρο αλλά και την ανάδειξη των παραδοσιακών παράκτιων οικισμών και φυσικών μνημείων. Τέλος υγειονομικές διατάξεις καθορίζουν την αποδεκτή ποιότητα των υδάτων κολύμβησης και τις παραμέτρους του θαλασσινού νερού που θα πρέπει να παρακολουθούνται για το σκοπό αυτό.

8.4.2 Διεθνής και Κοινοτική νομοθεσία

Το θεμελιώδες σύμφωνο για την ορθολογική διαχείριση των υγροτόπων διεθνούς σημασίας και τα καταφύγια των υδρόβιων πουλιών αποτελεί η συνθήκη Ραμσάρ που επιβάλλει δέσμευση σύνταξης διαχειριστικών σχεδίων για τα παράκτια ή παρόχθια οικοσυστήματα που περιλαμβάνει.

Μέσω των οδηγιών 79/409/ΕΟΚ και 92/43/ΕΟΚ, παρέχεται η δυνατότητα καθορισμού περιοχών και μέτρων ειδικής προστασίας για τη διατήρηση της άγριας πανίδας και των φυσικών οικοτόπων. Το σύνολο των περιοχών αυτών που απολαμβάνουν ιδιαίτερου προστατευτικού καθεστώτος αποτελεί το δίκτυο NATURA 2000. Τα κράτη που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο οφείλουν να εκπονούν ειδικές μελέτες για κάθε περιοχή, που θα εξετάζουν τη διαχείρισή τους, τα προστευταία αντικείμενα καθώς και πιθανούς τρόπους ήπιας εκμετάλλευσης, χωρίς περιβαλλοντική επιβάρυνση. Βάσει των οδηγιών 2000/60/ΕΚ και 2008/56/ΕΚ θεσπίζονται υποχρεωτικές διαδικασίες για την παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος στον παράκτιο χώρο και ενημερώνεται η Ευρωπαϊκή Ένωση για τα αποτελέσματα.

8.5 Παράκτια ύδατα Ανατολικής Κρήτης

Για τα παράκτια ύδατα έχει αναπτυχθεί ένα αξιόλογο δίκτυο μετρήσεων της ποιότητάς τους το οποίο συντονίζεται κυρίως από το ΥΠΕΚΑ (παλαιότερα ΥΠΕΧΩΔΕ), αλλά και από άλλους φορείς όπως το ΙΘΑΒΙΚ (Ινστιτούτο Θαλάσσιας Βιολογίας Κρήτης).

Σε ότι αφορά στον κόλπο Ηρακλείου:

- Οι συγκεντρώσεις όλων των μετάλλων, εκτός του μολύβδου ήταν αρκετά υψηλές στα επιφανειακά ιζήματα του κόλπου
- Το κάδμιο κυμάνθηκε σε χαμηλές τιμές, εκτός από έναν σταθμό στον κόλπο του Ηρακλείου που αποδίδεται μάλλον σε σημειακή πηγή ρύπανσης της ευρύτερης περιοχής, ευρισκόμενη εντός βιομηχανικής ζώνης
- Ο υδράργυρος εντοπίσθηκε σε αρκετά χαμηλές τιμές για τα δεδομένα της Μεσογείου, ενώ ο χαλκός παρουσίασε μια διαβάθμιση αυξημένων συγκεντρώσεων προς την δυτική περιοχή του κόλπου του Ηρακλείου
- Επίσης, από αναλύσεις που έγιναν σε θαλάσσιους οργανισμούς (στο μυϊκό ιστό των ψαριών και στο μαλακό ιστό των μυδιών) προκύπτει ότι το κάδμιο και ο χαλκός εμφανίζονται σε υψηλότερες συγκεντρώσεις στα μύδια. Ο

μόλυβδος αντίθετα. αν και σε χαμηλά επίπεδα εμφανίστηκε σε σχετικά υψηλότερα επίπεδα στα ψάρια (Περιφέρεια Κρήτης, 2001)

Σε ότι αφορά τις πηγές ρύπανσης:

Ιόντα Θρεπτικών αλάτων

- Οι συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων κυμάνθηκαν από 0,10-2,06 mg/L, με υψηλότερες εκείνες στους σταθμούς του κόλπου Ηρακλείου, κατά τη διάρκεια όλων των εποχών του έτους. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι η μέγιστη τιμή βρέθηκε, κατά την χειμερινή δειγματοληψία, στο σταθμό εκβολής του αγωγού της ΕΕΛ Ηρακλείου
- Ως προς τις συγκεντρώσεις αμμωνιακών ιόντων, οι υψηλότερες τιμές εντοπίστηκαν στους σταθμούς του κόλπου του Ηρακλείου, με μέγιστη στο σταθμό εκβολής του αγωγού της ΕΕΛ Ηρακλείου στην καλοκαιρινή περίοδο δειγματοληψίας (2,63 mg/L)
- Τα φωσφορικά ιόντα βρέθηκαν σε χαμηλές συγκεντρώσεις 0,010-0,206 mg/L (Περιφέρεια Κρήτης, 2001)

Μικροβιακό φορτίο

- Παρατηρήθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις TC (ολικών κολοβακτηριδίων) και FC (κολοβακτηριδίων περιττωμάτων) σε 2 σταθμούς του κόλπου Ηρακλείου (στην εκβολή του αγωγού βιομηχανικής περιοχής και στο λιμάνι), ενώ σημαντικά χαμηλότερες τιμές βρέθηκαν στον τρίτο σταθμό (εκβολή αγωγού ΕΕΛ) σε όλες τις περιόδους δειγματοληψίας
- Γενικά στο σύνολο των σταθμών οι διακυμάνσεις ανά εποχή δεν ήταν σημαντικές και οι διαφορές μέγιστων και ελάχιστων τιμών παρέμεναν σταθερές (Περιφέρεια Κρήτης, 2001)

Βαρέα μέταλλα

- Ως προς τις συγκεντρώσεις χαλκού, η μέγιστη τιμή βρέθηκε στον σταθμό εκβολής του αγωγού βιομηχανικής περιοχής Ηρακλείου
- Οι συγκεντρώσεις μολύβδου κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα

- Οι συγκεντρώσεις καδμίου βρέθηκαν αρκετά υψηλότερες στην εκβολή του αγωγού της βιομηχανικής περιοχής Ηρακλείου, καθώς και στο λιμάνι του Ηρακλείου
- Γενικά για όλα τα μέταλλα (χαλκός, μόλυβδος, κάδμιο) οι συγκεντρώσεις βρέθηκαν αυξημένες κυρίως κατά την θερινή περίοδο, με το μεγαλύτερο πρόβλημα να εμφανίζεται στον κόλπο του Ηρακλείου (Περιφέρεια Κρήτης, 2001)

Επίσης, προβλήματα ρύπανσης των θαλάσσιων υδάτων εντοπίζονται στις παρακάτω περιοχές, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην μελέτη της Περιφέρειας Κρήτης με τίτλο «Μελέτη Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κρήτης», το 2001.

Νομός Ηρακλείου

Λινοπεράματα

Η θαλάσσια περιοχή των Λινοπεραμάτων επηρεάζεται από τις εκβολές των αγωγών εξυδάτωσης των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων της JETOIL, MOBIL, BP, ΜΑΜΙΔΑΚΗΣ κλπ. Επίσης, επηρεάζεται από τα διατιθέμενα μέσω αγωγού βιομηχανικά απόβλητα του εργοστασίου της ΔΕΗ.

Θαλάσσιο μέτωπο πόλης Ηρακλείου

Περιλαμβάνει το λιμάνι του Ηρακλείου και την ευρύτερη θαλάσσια περιοχή. Επηρεάζεται αρνητικά από τους υπονόμους που εκβάλουν στην περιοχή (15 κύριοι και ανεξακρίβωτος αριθμός μικρότερων). Επηρεάζεται επίσης αρνητικά, ειδικά το ανατολικό τμήμα του, από το φορτίο που μεταφέρει ο χείμαρρος Κατσαμπά (αστικά λύματα και βιομηχανικά απόβλητα Δήμου Ν. Αλικαρνασσού).

Κατά περίπτωση και ανάλογα με την διεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων πιθανόν να επηρεάζονται αρνητικά οι ακτές κολύμβησης ανατολικά ή δυτικά της πόλης του Ηρακλείου (Αμμουδερά ,ακτές Καρτερού, Αμνισού).

Η ευρύτερη θαλάσσια περιοχή και ειδικότερα η περιοχή Καρτερού και Αμνισού επηρεάζεται αρνητικά από την διάθεση των υγρών αποβλήτων της βιομηχανικής περιοχής και από την διάθεση των αποβλήτων των δημοτικών σφαγείων Ηρακλείου. Στην ίδια περιοχή εκβάλλει και ο Καρτερός, ο οποίος είναι διαλειπούσης ροής και ο οποίος δέχεται έναν σημαντικό όγκο βιομηχανικών κυρίως αποβλήτων.

Καλοί Λιμένες

Η ευρύτερη θαλάσσια περιοχή των Καλών Λιμένων υπάρχει πιθανότητα να ρυπαίνεται από διαρροές υδρογονανθράκων από τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών. Επίσης παρατηρείται έντονη υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος μεταξύ Μικρονησιού και αλιευτικού καταφύγιου Καλών Λιμένων

Νομός Λασιθίου

Σημαντική πηγή ρυπαντικού φορτίου αποτελούν οι ιχθυοκαλλιέργειες οι οποίες υπάρχουν σε διάφορες θαλάσσιες περιοχές του νομού.

Λιμάνι Σισίου

Είναι δυνατόν να επηρεάζονται αρνητικά οι ακτές κολύμβησης της περιοχής από διάφορες δραστηριότητες π.χ αστικά λύματα παρακείμενων οικισμών και ξενοδοχείων τα οποία διατίθενται ανεπεξέργαστα στη θάλασσα.

Κεφάλαιο 9

Συμπεράσματα

Όσον αφορά στην ποιότητα των καρστικών υπόγειων υδροφορέων της Ανατολικής Κρήτης, το υδρογεωλογικό σύστημα Δίκτη βρίσκεται σε αρκετά καλή κατάσταση με εξαίρεση την λεκάνη των Λακωνίων, όπου παρουσιάζονται υψηλές τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας και χαμηλή αναπλήρωση του υδροφορέα. Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη λεκάνη Μαλίων-Σισίου στην οποία εμφανίζεται έντονο πρόβλημα υφαλμύρωσης. Στην ευρύτερη περιοχή των Αστερούσιων όρων υπάρχει ένα πολύ σημαντικό ζήτημα που αφορά την ανησυχητική μείωση της στάθμης του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, πράγμα το οποίο πρέπει να οδηγήσει τους αρμόδιους φορείς στο να λάβουν προστατευτικά μέτρα. Συνεχίζοντας Ανατολικότερα στο νομό Λασιθίου, παρατηρείται ότι στο υδρογεωλογικό σύστημα Όρνου-Θρύπτης εμφανίζονται υπερβάσεις των ανώτατων αποδεκτών ορίων των θεϊκών ιόντων. Τέλος, στο Ανατολικότερο άκρο της Κρήτης, οι υδρογεωλογικές λεκάνες Παλαίκαστρου-Σητείας οι οποίες θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές αφού καλύπτουν τις αρδευτικές, υδρευτικές και τουριστικές ανάγκες της ευρύτερης περιοχής, βρίσκονται σύμφωνα με τα στοιχεία σε αρκετά καλή χημική κατάσταση, με μοναδικό ίσως μειονέκτημα την ποσοτική διακύμανσή τους.

Όσον αφορά στους νεογενείς-προσχωσιγενείς υδροφορείς, το βασικότερο πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι δέχονται αισθητά λιγότερες βροχοπτώσεις και παρουσιάζουν μικρότερη διηθητικότητα σε σχέση με τους καρστικούς. Έτσι, η αναπλήρωση και γενικότερα η ποσοτική κατάσταση των υπόγειων αυτών σωμάτων εμφανίζει έντονα προβλήματα. Συγκεκριμένα τόσο η λεκάνη των Πραιτωρίων στην Ανατολική Μεσσαρά όσο και οι λεκάνες Ασήμιου-Μοιρών-Πομπίας βρίσκονται σε κακή ποσοτική κατάσταση, δεδομένου του ότι υπάρχουν αρκετές παράνομες γεωτρήσεις που οδηγούν σε υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδροφορέων της περιοχής. Σε ότι αφορά τα ποιοτικά δεδομένα, έντονο είναι το φαινόμενο της υψηλής συγκέντρωσης θεϊκών ιόντων στην πεδιάδα της Μεσσαράς η οποία καλύπτεται από μεγάλες εκτάσεις καλλιεργήσιμης γης. Επιπροσθέτως η

υδρογεωλογική λεκάνη του Τυμπακίου, εκτός από τα προαναφερθέντα δέχεται επιπλέον πιέσεις εξαιτίας της γειτνίασης της περιοχής με το παραθαλάσσιο μέτωπο. Οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας παρουσιάζουν αύξηση, πράγμα το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη για την προστασία των υδροφορέων.

Γενικά η Κρήτη παρουσιάζει ένα υδρογραφικό δίκτυο το οποίο είναι πυκνό στο Δυτικό τμήμα του νησιού, ενώ στο Ανατολικό δεν είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένο. Το απότομο ανάγλυφο και η συχνή εναλλαγή διαπερατών και αδιαπερατών γεωλογικών σχηματισμών, σε συνδυασμό με το μικρό εύρος του νησιού, έχει ευνοήσει το σχηματισμό μικρών χειμάρρων και την εμφάνιση πηγών και όχι το σχηματισμό μεγάλων ποταμών. Μελετώντας τους κυριότερους ποταμούς της Ανατολικής Κρήτης, ο Γεροπόταμος εμφανίζει ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις, κυρίως θειικών, αλλά και νιτρικών ιόντων σε κάποιες περιπτώσεις, κάνοντάς τον έτσι ακατάλληλο για ύδρευση. Επίσης, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι παρουσιάζεται έντονο πρόβλημα στην ποσοτική κατάσταση του παραπάνω υδάτινου σώματος, εξαιτίας της κατασκευής του φράγματος της Φανερωμένης σε συνδυασμό και με τις λιγοστές βροχοπτώσεις στην περιοχή τα τελευταία χρόνια. Όσον αφορά στον Αναποδάρη, έντονη είναι η παρουσία νιτρικών, νιτρωδών, χρωμίου, νικελίου, κοβαλτίου (γεωγενούς προέλευσης) και οργανικού υλικού (αστικά απόβλητα) στο ίζημα. Στη συνέχεια αναλύοντας τον Γιόφυρο Ποταμό παρατηρείται ένα στοιχείο το οποίο είναι κοινό για τους περισσότερους ποταμούς της Ανατολικής Κρήτης. Αυτό είναι η παρουσία απόβλητων ελαιουργικών μονάδων, που αποτελούν ένα έντονα τοξικό παράγωγο με πολύ υψηλό οργανικό φορτίο. Χαρακτηριστικό είναι να αναφέρουμε ότι οι Νομοί Μεσσηνίας και Ηρακλείου βρίσκονται στην πρώτη θέση παραγωγής ελαιόλαδου στην Ελλάδα, πράγμα το οποίο υποδηλώνει τον έντονο κίνδυνο ρύπανσης των φυσικών αποδεκτών από τον κατσίγαρο.

Όσον αφορά στις λίμνες, πρέπει να σημειωθεί ότι στην Ανατολική Κρήτη δεν συναντώνται σε μεγάλες εκτάσεις, ενώ οι περισσότερες από αυτές είναι αποτέλεσμα τεχνητής παρέμβασης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα επίπεδα αζώτου και φώσφορου τα οποία αυξάνονται από την διοχέτευση γεωργικών κυρίως

λιπασμάτων στους ποταμούς, και έχουν ως τελικό αποδέκτη τις λίμνες προκαλώντας το φαινόμενο του ευτροφισμού.

Στη συνέχεια αναλύοντας τα παράκτια ύδατα, το μεγαλύτερο πρόβλημα παρουσιάζεται στον κόλπο του Ηρακλείου με υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών και αμμωνιακών ιόντων. Επίσης στην ίδια περιοχή, υψηλές εμφανίζονται και οι συγκεντρώσεις διάφορων μετάλλων (π.χ χαλκός, κάδμιο κλπ) κυρίως κατά την θερινή περίοδο. Εξαίρεση αποτελεί ο μόλυβδος ο οποίος κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα. Οι κύριες πηγές ρύπανσης των παράκτιων υδάτων της Ανατολικής Κρήτης είναι: τα βιομηχανικά απόβλητα, τα αστικά λύματα παρακείμενων οικισμών που διατίθενται ανεπεξέργαστα στη θάλασσα και οι ιχθυοκαλλιέργειες.

Τέλος, στα μεταβατικά ύδατα δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία και έρευνες που να μας δίνουν την συνολική εικόνα της ποιοτικής κατάστασής τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Ανδρεαδάκης, Α (2008), «Οδηγία –πλαίσιο 2000/60 για τη Διαχείριση Υδατικών Πόρων», Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης - Μάιος 2008

Βουτυράκης, Μ. (2004). Άρθρο «Διαχείριση υδατικών πόρων-αρχές και σχεδιασμός» στο *ecocrete* 07/10/2004.

Βουτυράκης, Ε. (2003), «Έγκριση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων ελαιουργείων».

Σύνδεσμος <http://www.partis.gr/articles>

Δασκαλάκη, Α. (2008), «Η ένταση της υφαλμύρισης του νερού των γεωτρήσεων Δήμου Μαλίων», Πτυχιακή εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Χανιά 2008

Δημητρίου Ε. (2006) « Δημιουργία συστήματος πληροφοριών μεγάλων ταμιευτήρων »,Μεταπτυχιακή Εργασία, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2006

Παπαδήμος, Δ. Λ., *Τα υδραυλικά έργα παρά τοις Αρχαίοις*, Τόμος Α, Έκδοση ΤΕΕ, Αθήνα, 1975.

Δημοπούλου Ε., Αβαγιανού Θ., Ζεντέλης Π. (2007), «*Συγκρότηση Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για τη Διαχείριση Παράκτιων Ζωνών*», 5ο Διεπιστημονικό Διαπανεπιστημιακό Συνέδριο του Ε.Μ.Π. και του ΜΕ.Κ.Δ.Ε. Μέτσοβο, 27-30 Σεπτεμβρίου 2007.

ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε (2006), «Μελέτη πιλοτικής εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ σε λεκάνη απορροής διαλείπουσας ροής», με αντικείμενο την «Εκτίμηση της Οικολογικής κατάστασης του ποταμοχειμάρρου Αναποδάρη», Τελική Τεχνική Έκθεση, Σεπτέμβριος 2006. Επιστημονικός Υπεύθυνος (εκδ.): Δρ Ν. Σκουλικίδης.

ΕΡΓΟ LIFE04/ENV/GR/000099 WATER AGENDA (2005), «Ανάπτυξη και εφαρμογή πολιτικής ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων σε μια υδρολογική λεκάνη με την εφαρμογή μιας δημόσιας κοινωνικής συμφωνίας στη βάση των αρχών της Agenda 21 και των κατευθύνσεων της Οδηγίας- Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ», Δράση 2, Εταίρος ΕΜΠ, Σεπτέμβριος 2005.

Ερευνητικό Πρόγραμμα ΕΜΠ (2004), Έργο Ταξινόμηση και κωδικοποίηση ποιοτικών παραμέτρων, *Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Συστημάτων σε Σύζευξη με Εξελιγμένο Υπολογιστικό Σύστημα (ΟΔΥΣΣΕΥΣ)*, Ανάδοχος: ΝΑΜΑ Σύμβουλοι Μηχανικοί και Μελετητές Α.Ε., Τεύχος 12, 120 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Δεκέμβριος 2004.

Σύνδεσμος: <http://itia.ntua.gr/el/docinfo/670/>

Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ι.Τ.Α.) (2008), «Μελέτη για την οδηγία πλαίσιο 2000/60 για τη διαχείριση υδάτινων πόρων».

Σύνδεσμος: <http://www.ita.org.gr/Contents.aspx?lang=gr&CatId=298&View=8>

Καββαδάς, Μ., Κοτσώνη, Α., Σωμάκος, Λ., Γκιόλας, Α. (2008), «Γεωτεχνικά θέματα του φράγματος Αποσελέμη Κρήτης-Τεχνικά στοιχεία του έργου», Πρακτικά 1^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Μεγάλων Φραγμάτων, Λάρισα, 13-15 Νοεμβρίου, σ. 1-4.

Κουτσογιάννης, Δ. και Τσελέντης, Ι. (2002) , «Σχόλιο για τις προοπτικές ανάπτυξης των υδατικών πόρων στην Ελλάδα σε σχέση με την Κοινοτική Οδηγία-Πλαίσιο για το νερό», Ημερίδα ΕΜΠ: Οδηγία-πλαίσιο για τα νερά - Εναρμόνιση με την ελληνική πραγματικότητα, Αθήνα 2002.

Κουτσογιάννης, Δ. (2007), « Έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων», Σημειώσεις μαθήματος διαχείρισης υδατικών πόρων, ΕΜΠ, Διαθέσιμο στο σύνδεσμο:

<http://itia.ntua.gr/getfile/762/7/documents/2007WRMWaterDevelopment.pdf>

Κουτσογιάννης Δ. , Ανδρεαδάκης Α. , Μαυροδήμου Ρ. , Χριστοφίδης Α. , Μάμασης Ν. , Ευστρατιάδης Α. , Κουκουβίνος Α. , Καραβοκύρος Γ. , Κοζάνης Σ. , Μαμαής Δ. και Νουτσόπουλος Κ. (2008) « Εθνικό Πρόγραμμα για τη Διαχείριση και Προστασία των Υδατικών Πόρων», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Λοιζίδου Μ. (2010) «Έρευνα και μελέτη για την αναθεώρηση του περιφερειακού σχεδιασμού διαχείρισης στερεών αποβλήτων Περιφέρειας Κρήτης>>, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Μαμάσης, Ν. (2011), Δ.Π.Μ.Σ "Περιβάλλον και Ανάπτυξη"

Σύνδεσμος: http://itia.ntua.gr/nikos/ydatiko/per_diax12.pdf

Μελέτη διαχείρισης υδατικών πόρων Κρήτης ,Φάση Α-Στάδια Α.2.4 και Α.3 ,Επεξεργασία και Διαχείριση Ποιοτικών Δεδομένων , Συγκρότηση ομοιογενούς βάσηςδεδομένων.

Μ.Φ.Ι.Κ (2004) «Μεσογειακοί υγρότοποι και λιμνοδεξαμενές: Επίδειξη πολυλειτουργικής διαχείρισης στο νησί της Κρήτης» , Οικοτουριστικός οδηγός κύριων υγρότοπων Κρήτης , Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης.

Μυλόπουλος, Ι. (2000), Διαχείριση της ζήτησης και κοστολόγηση νερού, Υδροθέματα: Ηλεκτρονικό Ενημερωτικό Δελτίο της Ελληνικής Επιτροπής για τη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων (ΕΕΔΥΠ)

Ναλμπάντης, Ι. (2007), Προστασία και διαχείριση υδατικών πόρων, Σημειώσεις Έκδοση 1, Αθήνα 2007.

Νάνου-Γιάνναρου, Α. (2006), «Εισαγωγή στα υπόγεια νερά», Τομέας υδατικών πόρων υδραυλικών και θαλάσσιων έργων , ΕΜΠ ,Σεπτέμβριος 2006

Περιφέρεια Κρήτης (2009), «Κατάσταση υπόγειων υδροφορέων Κρήτης. Παρατηρήσεις για το υδρολογικό έτος από την 1^η Μαΐου 2009 έως και 30^η Σεπτεμβρίου 2009», Διεύθυνση Υδάτων, Ηράκλειο.

Παπαδοσπυριδάκης, Ε. (2010), «*Επικαιροποίηση υδρολογικής διερεύνησης λεκανών απορροής φράγματος Αποσελέμη και οροπεδίου Λασιθίου*», Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Αθήνα Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Περιφέρεια Κρήτης, *Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων Κρήτης*, Ηράκλειο, 2002.

Περιφέρεια Κρήτης (2011) «*Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Μίνωα Πεδιάδας Ηρακλείου Κρήτης 2011-2014*», Σεπτέμβριος 2011.

Σπυριδάκη, Ε. (2005), «*Η ορθή διαχείριση στις τεχνητές υδατοσυλλογές. Προσχέδιο για τον οδηγό καλής πρακτικής. Σχεδιασμός και διαχείριση με στόχο την επίτευξη πολλαπλών λειτουργιών*», Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης.

Τσακίρης, Γ. (1995), Συμμετρία «*Υδατικοί Πόροι: Ι. Τεχνική Υδρολογία*».

Τσακίρης, Γ. (2006), Συμμετρία «*Υδραυλικά Έργα, Σχεδιασμός & Διαχείριση. Τόμος II: Εγγειοβελτιωτικά έργα*».

Τσακίρης, Γ. (2007), Δ.Π.Μ.Σ. «*Επιστήμη και Τεχνολογία Υδατικών Πόρων*», «*Περιβάλλον και Ανάπτυξη*», Διάλεξη 2
Σύνδεσμος: http://www.waterinfo.gr/greek/pdf/dpms_lesson_2.pdf

Τσακίρης, Γ. (2001), «*Διαχείριση υδατικών πόρων για την ειρήνη, την ανάπτυξη και το περιβάλλον*», Εργασίες Συμποσίου «*Αιγαίο-Νερό-Βιώσιμη ανάπτυξη*», Πάρος 6&7 Ιουλίου 2001.
Σύνδεσμος: http://www.waterinfo.gr/eedyp/Paros_papers/tsakiris_g.pdf

Τσιούνια, Α. (2012), «*Εκτίμηση των παραμέτρων του υδρολογικού ισοζυγίου της λεκάνης απορροής του ποταμού Αποσελέμη*», Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας, Αθήνα Φεβρουάριος 2012.

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Ειδική Γραμματεία Υδάτων (2012), «*Ποιότητα επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της χώρας. Περίοδος αναφοράς 2000-2008*».

Υπ.Α.Α.Τ (2006) «*Τα Φράγματα και οι Λιμνοδεξαμενές*», Β' Έκδοση, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Φεβρουάριος 2006.

<http://www.cretalive.gr> , Άρθρο με τίτλο <<Σήμα κινδύνου για τη μόλυνση του Γεροποτάμου>> , Διαθέσιμο στον ακριβή σύνδεσμο:
<http://www.cretalive.gr/crete/view/shma-kindunou-gia-th-molunsh-tou-geropotamou/63940>

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

BOSSARD M., FERANEC J., OTAHEL J., (2000), The revised and supplemented Corine Land Cover nomenclature, European Environmental Agency, Technical report

CROKE B., CLERIDOU N., KOLOVOS N., VARDAVAS I., PAPAMASTORAKIS J., (2000). Water resources in the desertification-threatened Messara valley of Crete: estimation of the annual water budget using a rainfall-runoff model. Environmental Modelling & Software, Vol. 15, 387-402

Mays, L. W. (1996), Water resources: An introduction, in L.W. Mays (editor), Water resources handbook, McGraw-Hill, New York, 1996a.

Sierra J , Marti E. , Montserrat G. , Cruanas R. , Garau M.A. (2001) «Characterisation and evolution of a soil affected by olive oil mill wastewater disposal». The Science of a Total Environment.

Union of Conservation Scientists (IUCN), United Nations Environment Programme (UNEP), and World Wide Fund for Nature (WWF) (1991), *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*, Gland, Switzerland

WCED (1987), World Commission for environment and development: Our Common Future ,1987.

ΟΔΗΓΙΕΣ-ΝΟΜΟΙ-ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑ

Οδηγία 2000/60/ΕΚ, «Για τη Θέσπιση Πλαισίου Κοινοτικής Δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», (L 327 της 22.12.2000).

Ν. 3199/2003, «Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων-Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Οκτωβρίου του 2000», (ΦΕΚ 280Α/09.12.2003).

Προεδρικό Διάταγμα 51/2007 «Καθορισμός Μέτρων και Διαδικασιών για την Ολοκληρωμένη Προστασία και Διαχείριση των Υδάτων σε Συμμόρφωση με τις Διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τη Θέσπιση Πλαισίου Κοινοτικής Δράσης

στον Τομέα της Πολιτικής των Υδάτων του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» (ΦΕΚ 54Α/08.03.2007).

ΚΥΑ (2011). «Ορισμός Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της ποιότητας και της ποσότητας των υδάτων με καθορισμό των θέσεων (σταθμών) μετρήσεων και των φορέων που υποχρεούνται στην λειτουργία τους, κατά το άρθρο 4, παράγραφος 4 του Ν. 3199/2003 (Α' 280) ». Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, τεύχος δεύτερο, αριθμός φύλλου 2017, 9 Σεπτεμβρίου 2011.

EC (2003), Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No.2 ,Identification of water bodies

Οδηγία 2006/118/ΕΚ (2006), «*Σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση*», 12/12/2006.

ΥΑ (ΦΕΚ 3322 30/12/2011), Ορισμός ανώτερων αποδεκτών τιμών για τη συγκέντρωση συγκεκριμένων ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, σε εφαρμογή της παραγράφου 2 του Άρθρου 3 της υπ' αριθμ. :39626/2208/Ε130/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (Β' 2075).

ΦΕΚ Β 1333/3-7-2009), «Περιοριστικά και λοιπά ρυθμιστικά μέτρα, στις χρήσεις και τη λειτουργία των έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, με στόχο την προστασία και τη διαχείριση του υδατικού δυναμικού της».

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Ημερομηνίες μετρήσεων δειγμάτων			14-15/11/2010	2-3/12/2010	12-13/12/2010	11-12/01/2011	24-25/1/2011	9-10/2/2011
A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ					
1	Θερμοκρασία	οC	16,5	18,5	6,5	12,9	12,5	14,2
2	PH	-	7,31	7,70	7,70	8,04	8,25	8,21
3	Αγωγιμότητα	μS/cm	536	1415	453	965	663	796
4	Αμμωνιακά	mg/l						
5	Χλωρίοντα	mg/l	97	312	115	115	150	106
6	COD	mg/l	18	64	130	0	46	18
7	DO	mg/l	2,77	0,69	5,18	6,10	5,6	4,8
8	Ολικό N	mg/l	0,5	7,1	3,1	0,3	0,3	0,6
9	Ολικό P	mg/l	0,5	2,5	0,3	0,2	0,2	0,1
10	BOD	mg/l						
11	Ολικά στερεά	mg/l	607	1840	1744	1098	1774	924
12	Καθιζάνοντα Στερεά	mg/l (σε 1000 mg δείγματος)	0,7	0	1,8	0,2	4,4	0,7
13	Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	202	40	140	2,3	109	165
14	Διαλυμένα Στερεά	mg/l	371	1772	400	982	672	696
15	Θολορότητα	FTU/NTU	314	22,4	1000	29,7	987	246
16	Μικροβιολογικά							

Πίνακας Π.1.Α: Χημικές παράμετροι Γιόφυρου ποταμού στη γέφυρα της λεωφόρου των 62 Μαρτύρων εντός Ηρακλείου (μέρος Α) (Πισσανίδης, 2012)

Ημερομηνίες μετρήσεων δειγμάτων			21-22/2/2011	13-14/3/2011	2-3/4/2011	5-6/5/2011	18-20/5/2011	4-5/07/2011
A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ					
1	Θερμοκρασία	οC	15	11,5	13,5	19	18,5	21
2	PH	-	8,14	7,98	8,01	7,85	7,68	7,82
3	Αγωγιμότητα	μS/cm	768	807	1193	1568	1062	2110
4	Αμμωνιακά	mg/l						
5	Χλωρίοντα	mg/l	108	111	134	156	167	269
6	COD	mg/l	24	16	<25	<25	<10	<10

7	DO	mg/l	4,76	7,62	7,30	4,95	5,21	5,21
8	Ολικό N	mg/l	0,6	0,6	2,2	0,3	0,3	1,2
9	Ολικό P	mg/l	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	Ελλιψη
10	BOD	mg/l						
11	Ολικά στερεά	mg/l	986	936	1154	1330	1498	2336
12	Καθιζάνοντα Στερεά	mg/l (σε 1000 mg δείγματος)	0,2	0	0	0	0,3	0,8
13	Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	132	113	3,8	24	1	2
14	Διαλυμένα Στερεά	mg/l	748	784	972	1222	1382	2006
15	Θολορότητα	FTU/NTU	236	152	27,39	142	112	5,67
16	Μικροβιολογικά							

Πίνακας Π.1.Β: Χημικές παράμετροι Γιόφυρου ποταμού στη γέφυρα της λεωφόρου των 62 Μαρτύρων εντός Ηρακλείου (μέρος Β) (Πισσανίδης, 2012)

	1 ^η δειγματοληψία(Οκτώβριος 2005)									
	Τυμπάκι W1	Μοίρες W2	Τεφέλι W3	Λιγόρτυος W4	Χαυγός W5	Ίλι W6	Σκινιάς W7	Έμπαρος W8	Νηπιδιός W9	Ρουσοχώρια W10
pH	7,5	7,2	7,7	7,6	7,8	7,7	7,3	7,3	7,7	7,4
Ηλ. αγωγιμότητα (μS/cm)	650	1430	1340	1010	380	1350	1440	780	440	860
Φωσφορικά (μg/l)	147	104	85	61	92	92	49	52	49	83
Ολικός Φώσφορος (μg/l)	48	34	28	20	30	30	16	17	16	27
Νιτρικά (mg/l)	11	59	97	72	11	<1	6	81	6	38
Νιτρώδη (mg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Θειικά (mg/l)	41	320	150	92	12	290	540	75	78	35
Χλωριόντα (mg/l)	48	120	150	110	34	230	110	47	32	110
Αμμώνιο (mg/l)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,5	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Φαινόλες (mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Πίνακας Π.2.Α : Αποτελέσματα χημικών μετρήσεων Μεσάρας(Αναποδάρης ποταμός &Γεροπόταμος) 1^η δειγματοληψία

Πηγή: Αγγελική Μαρτίνου , Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας Κρήτης, 2007

	1 ^η δειγματοληψία(Οκτώβριος 2005)									
	Τυμπάκι W1	Μοίρες W2	Τεφέλι W3	Λιγόρτυνος W4	Χαυγός W5	Ίνι W6	Σκινιάς W7	Έμπαρος W8	Νηπιδιός W9	Ρουσοχώρια W10
As (μg/l)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sb (μg/l)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Pb (μg/l)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
B (μg/l)	<50	120	70	50	<50	110	70	<50	<50	70
Cd (μg/l)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cr (μg/l)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cu (μg/l)	<5	<5	7	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Se (μg/l)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ni (μg/l)	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Hg (μg/l)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Πίνακας Π.2.Β: Αποτελέσματα βαρέων μετάλλων στην πεδιάδα της Μεσάρας
 Πηγή: Αγγελική Μαρτίνου , Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας Κρήτης, 2007

	2 ^η δειγματοληψία (Μάρτιος 2006)					
	Τυμπάκι (W1)	Μοίρες (W2)	Τεφέλι (W3)	Αναποδάρης (W11)	Μιγκιλίσι (W12)	Δεμάτι Αναποδάρης (W13)
pH	7,4	7,2	7,4	8	7,4	8,1
Ηλ.αγωγιμότητα (μS/cm)	641	1443	1334	1476	880	1548
Διαλυμένο Οξυγόνο (mg/l)	6,1	6,3	5,9	5,7	6,1	5,8
Φωσφορικά(μg/l)	<0,03	0,03	0,03	0,24	0,03	0,03
Νιτρικά (mg/l)	12	59	86	8	30	8
Νιτρώδη (mg/l)	0,02	0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,37
Θειικά (mg/l)	42	320	150	280	35	300
Χλωριόντα (mg/l)	48	120	130	180	81	190
Βρωμικά (μg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Αμμώνιο (mg/l)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,1
Φαινόλες (mg/l)	<0,005	<0,005	0,017	<0,005	<0,005	<0,005

Πίνακας Π.2.Γ : Αποτελέσματα χημικών μετρήσεων Μεσάρας(Αναποδάρης ποταμός
 &Γεροπόταμος) 2^η δειγματοληψία
 Πηγή: Αγγελική Μαρτίνου , Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας Κρήτης, 2007

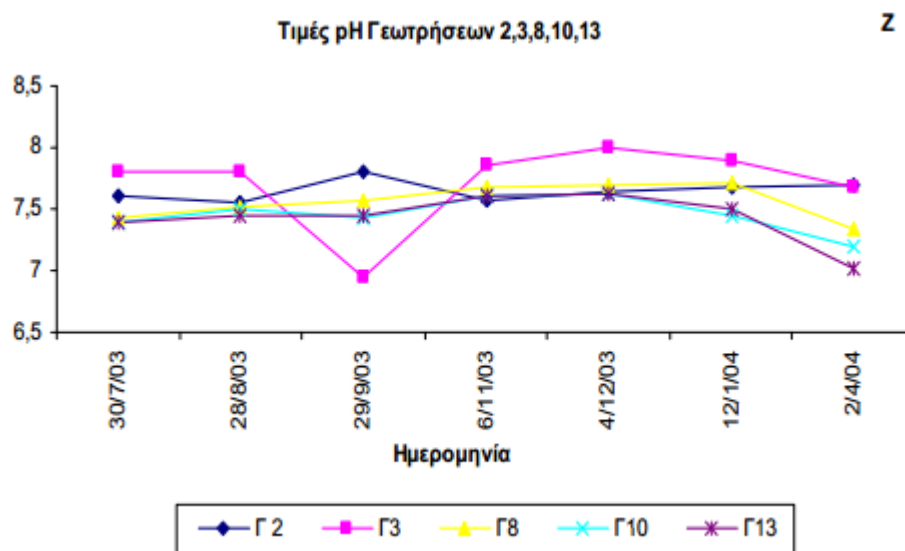
Γεωτρήσεις-Δειγματοληψία: Για τη συγκεκριμένη λεκάνη βρέθηκαν τα στοιχεία 5 γεωτρήσεων στις ευρύτερες περιοχές των Μαλίων και Σταλίδας. Συγκεκριμένα έχουμε:

Σημεία	Γεωτρήσεις	Περιοχές	Υψόμετρο (m)	Λιθολογία	Παροχή (m ³ /h)	Βάθος (m)
Σημείο 1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2	Μάλια – Καφούρο	90,71	Ανθρακικά Τρίπολης	100	112
Σημείο 2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 3	Μάλια – Μπουρκωτό	107,5	Ανθρακικά Τρίπολης	60	114
Σημείο 3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 8	Σταλίδα – Κάβα Καπετανάκη	93,87	Ανθρακικά Τρίπολης	12	200
Σημείο 4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 10	Σταλίδα – Αλωνάκι Γέφυρα	136,9	Ανθρακικά Τρίπολης	22	90
Σημείο 5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 13	Σταλίδα – Αλωνάκι	147,4	Ανθρακικά Τρίπολης	13	200

Πίνακας Π.3 : Στοιχεία γεωτρήσεων

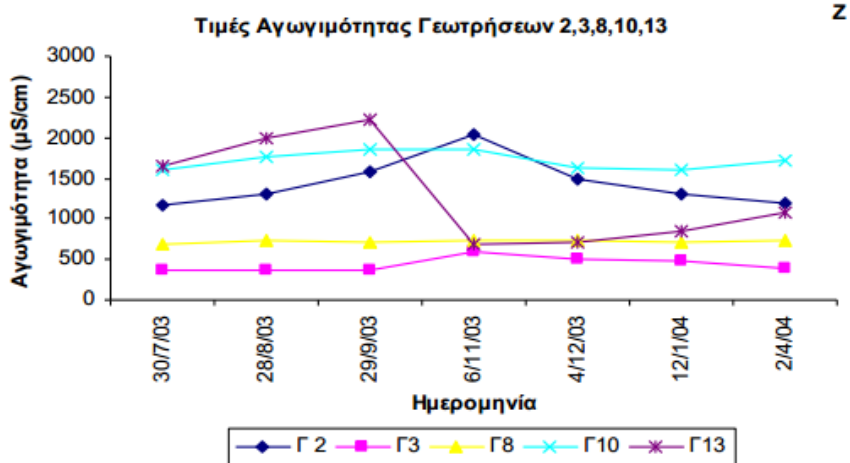
Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική

Μετρήσεις χημικών στοιχείων: Παρακάτω ακολουθεί μια σειρά διαγραμμάτων που παρουσιάζουν τις μεταβολές στις τιμές διάφορων χημικών παραμέτρων σε συνάρτηση με τον χρόνο. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα προέκυψαν από γεωτρήσεις .

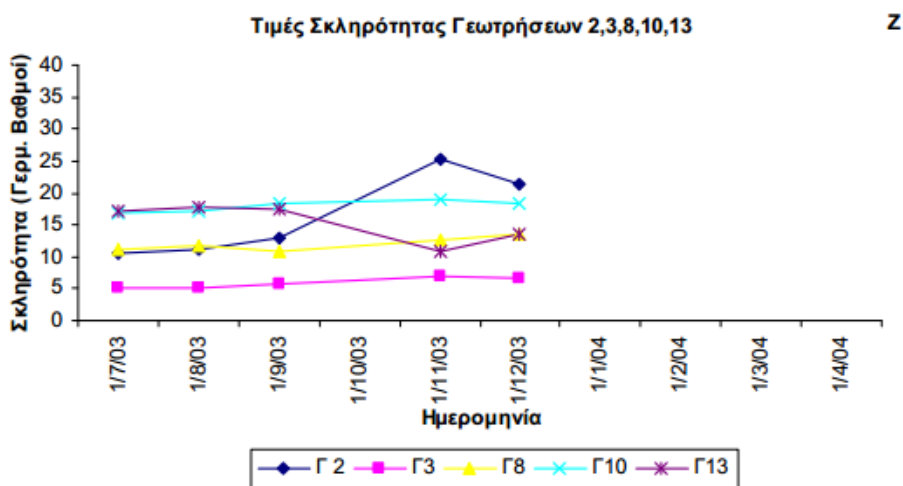


Σχήμα Σ.1 :Τιμές pH Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04

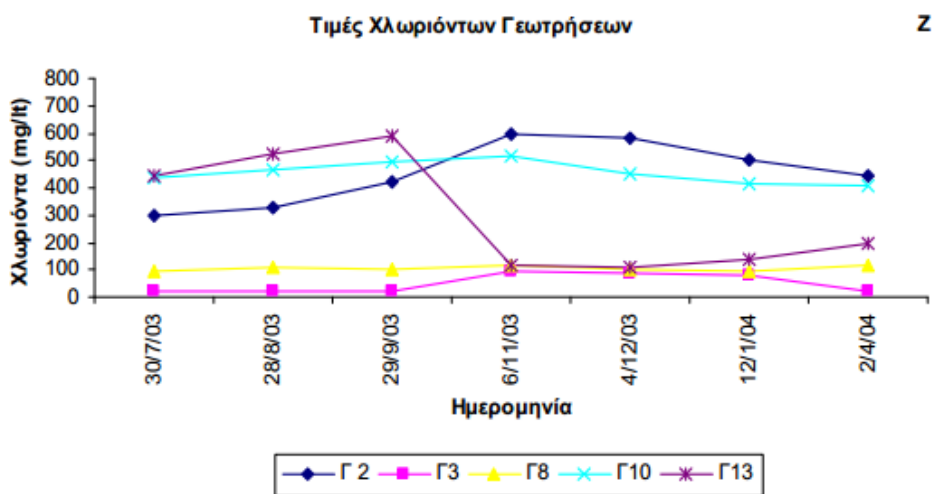
Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008



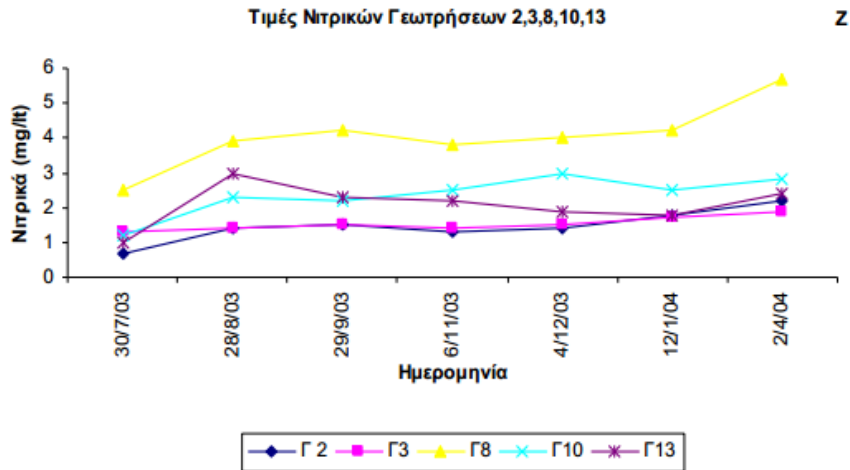
Σχήμα Σ.2 :Τιμές Αγωγιμότητας Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04
 Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008



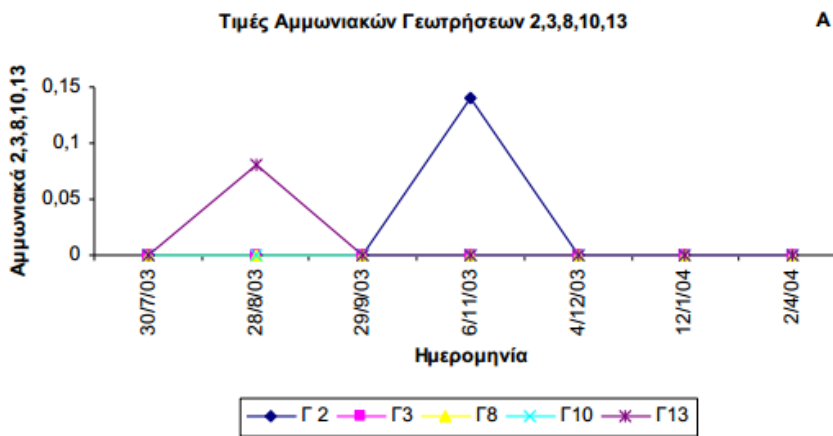
Σχήμα Σ.3 :Τιμές σκληρότητας Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04
 Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008



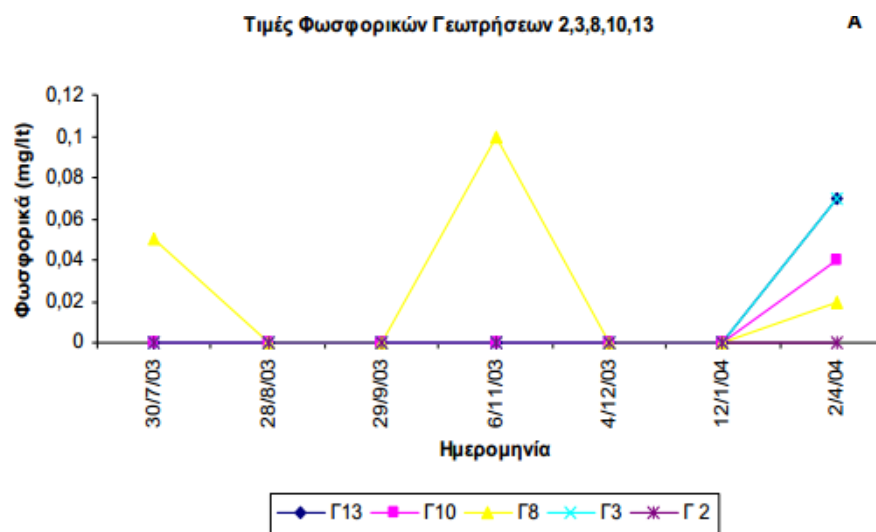
Σχήμα Σ.4 :Τιμές χλωριόντων Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04
 Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008



Σχήμα Σ.5: Τιμές νιτρικών Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04
 Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008

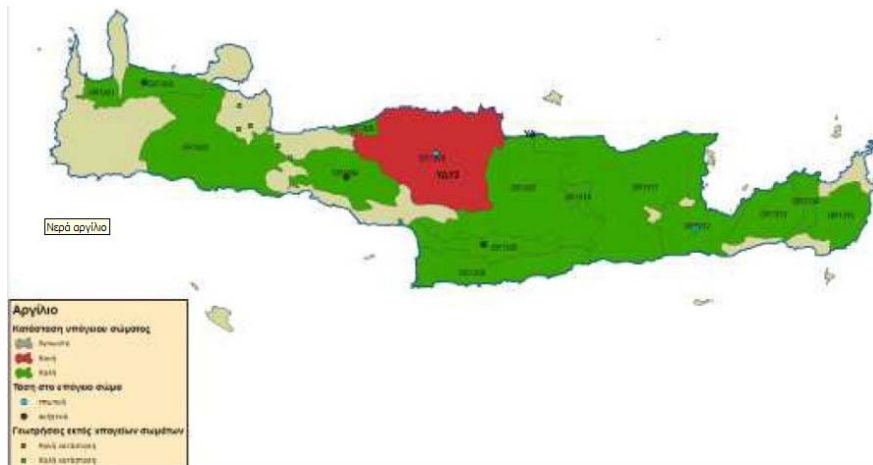


Σχήμα Σ.6 : Τιμές αμμωνιακών Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04
 Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008

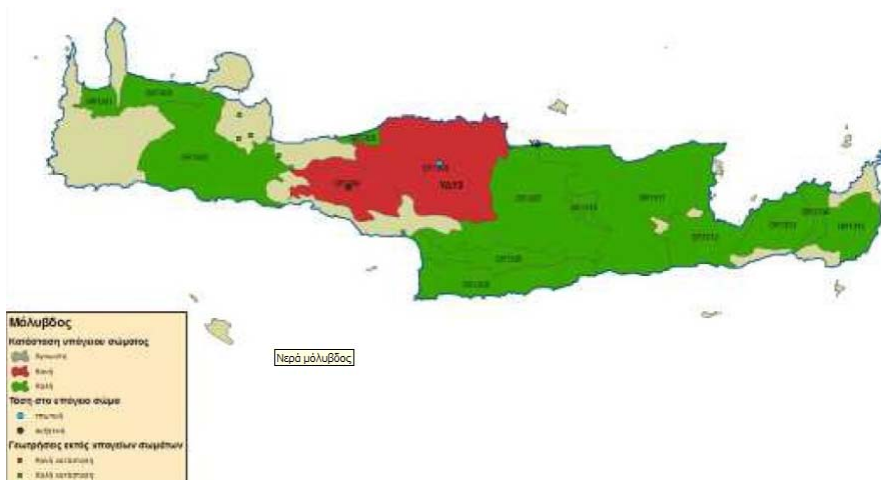


Σχήμα Σ.7 : Τιμές φωσφορικών Γεωτρήσεων από 30/07/03 έως 2/4/04
 Πηγή: Πτυχιακή εργασία Δασκαλάκη Αγγελική, 2008

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ



Χάρτης Χ.1: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Αργίλιο)
Πηγή: ΥΠΕΚΑ



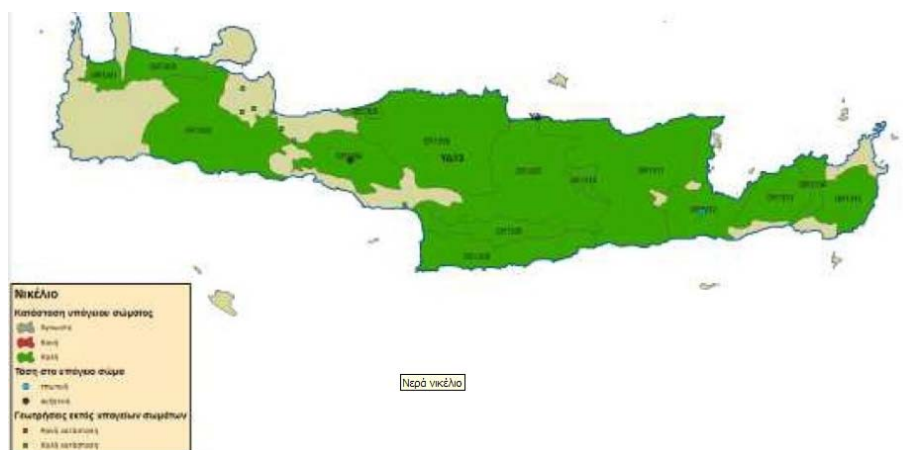
Χάρτης Χ.2: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Μόλυβδος)
Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Χάρτης Χ.6: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Αρσενικό)
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Χάρτης Χ.7: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Κάδμιο)
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Χάρτης Χ.8: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Νικέλιο)
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Χάρτης Χ.9: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Νιτρικά άλατα)
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Χάρτης Χ.10: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Χλωριούχα Ιόντα)
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ



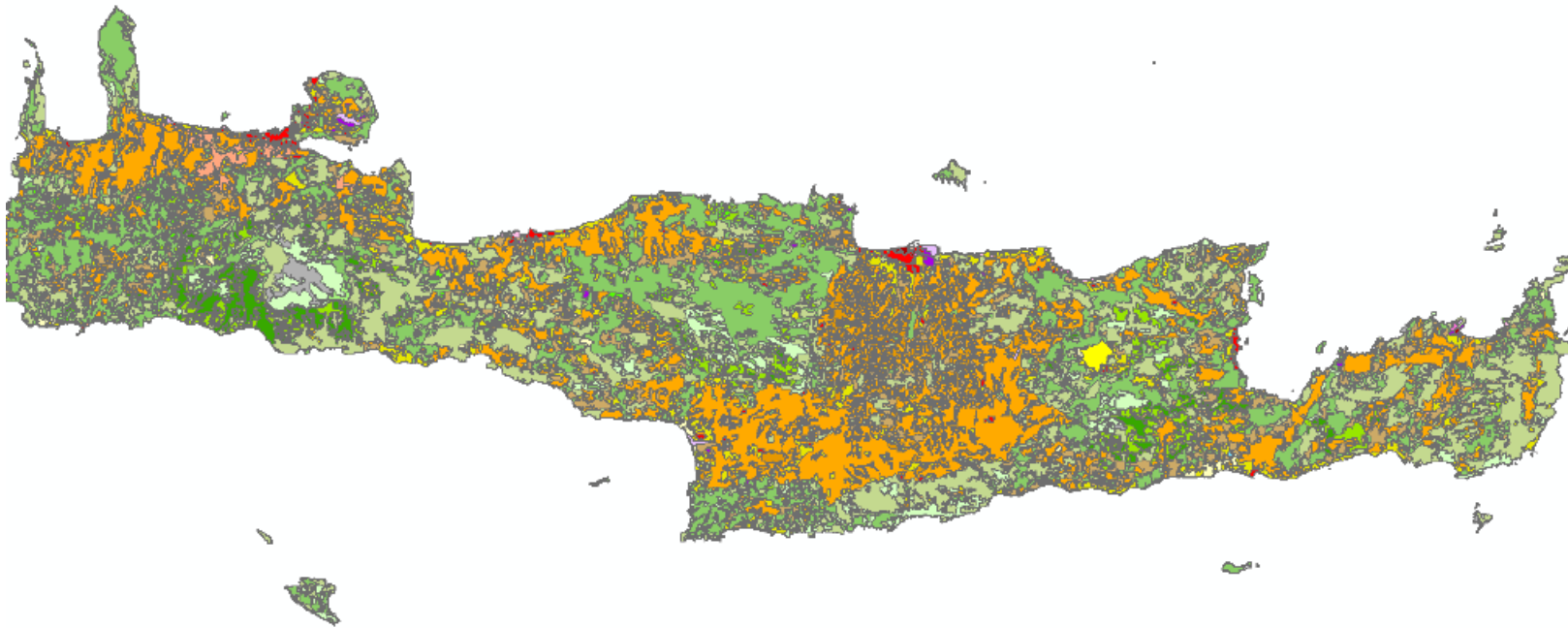
Χάρτης Χ.11: Ποιότητα υπόγειων υδροφορέων Κρήτης (Ολικό Χρώμιο)
 Πηγή: ΥΠΕΚΑ

Πίνακας Π.5 : Αποδεκτά όρια ποιότητας επιφανειακών υδάτων για διάφορες χρήσεις
 Πηγή : Ερευνητικό Πρόγραμμα ΕΜΠ 2004

Παράμετρος	Μονάδες	Εκτίμηση καταλληλότητας των νερών ενός επιφανειακού υδατικού σώματος για κάθε χρήση												Κατηγοριοποίηση επιφανειακών υδατικών σωμάτων				
		Χρήση: Πόση μετά από επεξεργασία (Όδηγία 75/440/ΕΟΚ)						Χρήση: Διαφήμιση Ιχθύων (Όδηγία 78/659/ΕΟΚ)				Χρήση: Νερα κολύμβησης (Όδηγία 76/160/ΕΟΚ)		Χρήση: Πόση (Όδηγία 98/83/ΕΕ)	Ποιοτικοί στόχοι για επιφανειακά νερά (Όδηγία 76/464/ΕΟΚ) (ΠΥΣ 2/1-2-2001)	Κριτήρια ευτροφισμού (Όδηγία 91/271/ΕΟΚ)		
		Α1		Α2		Α3		Νερα Σαλμονίδων		Νερα κυπρινίδων		Χρήση: Πόση (Όδηγία 98/83/ΕΕ)						
		Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική					
Γενικές φυσικοχημικοί παράμετροι																		
pH		6,5-8,5		5,5-9		5,5-9		6,5-8,5		6-9		5,5-8,5		6-9		≥6,5 και ≤9,5		
Θερμοκρασία	°C	22	25	22	25	22	25		21,5		25		28					
Αγωγιμότητα	μS/cm	1000		1000		1000									2500			
Ποσοστό κορεσμού σε διαλυμένο οξυγόνο	% O ₂	≥70		≥50		≥30								80-120				
Διαλυμένο οξυγόνο	mgO ₂ /l							50% δειγμ.≥9 100%δειγμ.≥7	50% δειγμ.≥9 100%δειγμ.≥6	50% δειγμ.≥8 100%δειγμ.≥5	50% δειγμ.≥7 100%δειγμ.≥4							4 (λίμνες)
Νιτρικά	mgNO ₃ /l	25	50		50		50							Ποσότητα που πρέπει να εξακριβωθεί όταν παρουσιάζονται τάσεις ευτροφισμού	Ποσότητα που πρέπει να εξακριβωθεί όταν παρουσιάζονται τάσεις ευτροφισμού	50		
Νιτροϋδη	mgNO ₂ /l							0,01		0,03						0,5		
Φωσφορικά	mgPO ₄ /l	0,4		0,7		0,7		0,2		0,4				Ποσότητα που πρέπει να εξακριβωθεί όταν παρουσιάζονται τάσεις ευτροφισμού	Ποσότητα που πρέπει να εξακριβωθεί όταν παρουσιάζονται τάσεις ευτροφισμού			
Αμμωνία	mgNH ₄ /l	0,05		1	1,5	2	4	0,04	1	0,2	1			Ποσότητα που πρέπει να εξακριβωθεί όταν παρουσιάζονται τάσεις ευτροφισμού	Ποσότητα που πρέπει να εξακριβωθεί όταν παρουσιάζονται τάσεις ευτροφισμού	0,5		
Άζωτο Kjeldahl (εξαιρουμένου του NO ₃)	mgN/l	1		2		3												
Όλικο Ν	mgN/l																	1 (λίμνες) 2 (ποτάμια)
Όλικος Ρ	mgP/l																	30 (λίμνες) 400 (ποτάμια)
Ελεύθερη αμμωνία	mgNH ₃ /l							0,005	0,025	0,005	0,025							
BOD ₅	mgO ₂ /l	<3		<5		<7		3		6								
TOC	mgC/l	Δεν έχει καθοριστεί	Δεν έχει καθοριστεί	Δεν έχει καθοριστεί	Δεν έχει καθοριστεί	Δεν έχει καθοριστεί	Δεν έχει καθοριστεί									Δύο ασυνήθως μεταβολής		
Διαύγινα	m											2	1					2 (μση τιμή για λίμνες)
Βιολογικές παράμετροι																		
Χλωροφύλλη	μg Chl-a/l																	10 (μση τιμή για λίμνες) 15 (μάλιστα τιμή για λίμνες)
Επικίνδυνες γημικές παράμετροι κρισιμότητας																		
Καδμίο	mgCd/l	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005							Περιοριστικότητα που πρέπει να εξακριβωθεί από τις αρμόδιες αρχές	Περιοριστικότητα που πρέπει να εξακριβωθεί από τις αρμόδιες αρχές	0,005		
Μολύβδος	mgPb/l		0,05		0,05		0,05							Περιοριστικότητα που πρέπει να εξακριβωθεί από τις αρμόδιες αρχές	Περιοριστικότητα που πρέπει να εξακριβωθεί από τις αρμόδιες αρχές	0,01	0,02	
Υδράργυρος	mgHg/l	0,0005	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,001									0,001		
Φαινόλες	mgC ₆ H ₅ OH/l		0,001	0,001	0,005	0,01	0,1		Ποσότητα που δεν αλλοιώνει την συνήθη γεύση των ψαριών		Ποσότητα που δεν αλλοιώνει την συνήθη γεύση των ψαριών	≤0,005	≤0,05					
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	mg/l		0,0002		0,0002		0,001									0,0001 (σθροσίμα τεσσάρων ενδοσθεν πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονάνθρακων)		













































Παράμετρος	Μονάδες	Εκτίμηση καταλληλότητας των νερών ενός επιφανειακού υδάτινου σώματος για κάθε χρήση												Κατηγοριοποίηση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων					
		Χρήση: Πόση μετά από επεξεργασία (Οδηγία 75/440/ΕΟΚ)						Χρήση: Διαβίωση Ιχθύων (Οδηγία 78/659/ΕΟΚ)				Χρήση: Νερά Κολύμβησης (Οδηγία 76/160/ΕΟΚ)		Χρήση: Πόση (Οδηγία 98/83/ΕΕ)	Ποσοτικοί στόχοι για επιφανειακά νερά (Οδηγία 76/464/ΕΟΚ) (ΠΥΣ 2/1-2-2001)	Κριτήρια ευτροφισμού (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ)			
		Α1		Α2		Α3		Νερά Σαλινοένων		Νερά Ικθυνοτόνων		Οδηγός	Επιτακτική						
		Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική								
Ναρθαλινο	μg/l																1		
α-Ενδοσολφάνο	μg/l																0,01		
Ατραζίνη	μg/l																1		
Σιμαζίνη	μg/l																1		
Διατεταγμένες παράμετροι χρονοπροσέγγισης																			
Βενζόλιο	μg/l																1	10	
Βενζο-α-πυρενό	μg/l																0,01		
1,2-διχλωροβενζόλιο	μg/l																3	10	
Νιταίο	μg/l																20	100	
Διχλωροβενζόλιο	μg/l																20	100	
Διατεταγμένες παράμετροι																			
Φόσφορος	mgP/l	0,7-1	1,5	0,7-1,7		0,7-1,7											1,5		
Διαλυμένος σίδηρος	mgFe/l	0,1	0,3	1	2	1											0,2	0,2	
Μαγγάνιο	mgMn/l	0,05		0,1		1											0,05	0,1	
Χάλκος	mgCu/l	0,02	0,05	0,05		1		0,04 για σκληρότητα 100 mg/l CaCO3		0,04 για σκληρότητα 100 mg/l CaCO3							2	0,05	
Ψευδάργυρος	mgZn/l	0,5	3	1	5	1	5		0,3 για σκληρότητα 100 mg/l CaCO3		0,3 για σκληρότητα 100 mg/l CaCO3							1	
Βόριο	mgB/l	1		1		1											1		
Αρσενικό	mgAs/l	0,01	0,05		0,05	0,05	0,1							Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές	Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές		0,01	0,03	
Χρυσό	mgCr/l		0,05		0,05		0,05							Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές	Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές		0,05	0,05	
Σελήνιο	mgSe/l		0,01		0,01		0,01							Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές	Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές		0,01		
Κουαντίλια	mgCu/l		0,05		0,05		0,05							Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές	Περιοριστικότητα που πρέπει να εξασφαλιστεί από τις αρμόδιες αρχές		0,05		
Επιφανειακοί παράγοντες	mg/l	0,2		0,2		0,5												Απουσία διαρροών αερίων	
Διαλυμένοι υδρογονάνθρακες	mg/l		0,05		0,2	0,5	1		Ποσότητα που δεν σχηματίζει ορατή μεμβράνη στην επιφάνεια των νερών ή επικάλυψη του πυθμένα, δεν αλλάζει τη γεύση των νερών και δεν έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στα ψάρια.		Ποσότητα που δεν σχηματίζει ορατή μεμβράνη στην επιφάνεια των νερών ή επικάλυψη του πυθμένα, δεν αλλάζει τη γεύση των νερών και δεν έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στα ψάρια.								
Βάριο	mgBa/l		0,1		1		1												0,5
Ουσίες διαλυμένες να εκχρυσιστούν με χλωροφόρμιο	mgSEC/l	0,1		0,2		0,5													
Οξικά ζεύκωστα (παραθειν, ΒΗΥ, διελδρονή)	mg/l		0,001		0,0025		0,005											0,0005 (παραθεινικό)	
Ψευδομονα παρατίσινα	/250ml																	0	
Ακρολαμίδιο	μg/l																	0,1	

Παράμετρος	Μονάδες	Εκτίμηση κατελληλότητας των νερών ενός επιφανειακού υδάτινου σώματος για κάθε χρήση												Κατηγοριοποίηση επιφανειακών υδάτινων σωμάτων		
		Χρήση: Πόση μετά από επεξεργασία (Οδηγία 75/440/ΕΟΚ)						Χρήση: Διαπίεση Γυθίων (Οδηγία 78/659/ΕΟΚ)				Χρήση: Νερά Κολύμβησης (Οδηγία 76/160/ΕΟΚ)		Χρήση: Πόση (Οδηγία 98/83/ΕΕ)	Ποιοτικοί στόχοι για επιφανειακά νερά (Οδηγία 76/464/ΕΟΚ) (ΠΥΣ 2/1-2-2001)	Κριτήρια ευτροφισμού (Οδηγία 91/271/ΕΟΚ)
		A1	A1	A2	A2	A3	A3	Νερά Σαλιμονίων		Νερά Κυπρινίδων		Οδηγός	Επιτακτική			
Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική	Οδηγός	Επιτακτική			
Αντιμόνιο	μg/l													5		
Βρωμικά άλατα	μg/l													10		
Επιγλωσσίνη	μg/l													0.1		
Τετραχλωροαιθέριο και Τριχλωροαιθέριο	μg/l													10		
Όλικα υδρολογημένα	μg/l													100		
Βινυλοχλωρίδιο	μg/l													0.5		
Αργίλιο	μg/l													200	400	
Γόττιο	mg/l													100		
Όλικη ενδεκτική δόση	mg/l													0.1		
b-Ενδοσουλφονιο	μg/l														0.01	
Θείο	μg/l														0.01	
1,3 -Διχλωροβενζόλιο	μg/l														10	
1,4 -Διχλωροβενζόλιο	μg/l														10	
1,2 -Διχλωροβενζόλιο	μg/l														10	
2-Χλωροαιθόλιο	μg/l														1	
4-Χλωροαιθόλιο	μg/l														1	
Τολυόλιο	μg/l														10	
Αιθόλιοβενζόλιο	μg/l														10	
(πάρ)-Σόλιο	μg/l														10	
o-Σόλιο	μg/l														10	
Χλωροβενζόλιο	μg/l														1	
Φαινόλιο	μg/l														0.01	
Αζιρβόλιο	μg/l														0.01	
Αζιρβόλιο	μg/l														0.01	
Παράβόλιο	μg/l														0.01	
Μονοπάρβόλιο	μg/l														0.01	
Δεκαπάρβόλιο (D+S)	μg/l														0.1	
Δεκαπάρβόλιο-α	μg/l														0.1	
Ρεταπάρβόλιο	μg/l														0.01	
Φαινοπάρβόλιο	μg/l														0.01	
Μολυβδίο	μg/l														0.01	
Λίτιο	μg/l														1	
Κοβάλιο	μg/l														20	
Ορυκτότητα	mg/l												-0.3	απουσία ορατής μεμβράνης στην επιφάνεια του υδάτος και απουσία οσμής		
Κατάλοιπα πύσσας και επιπλοσσές ύλες													μηδέν			
Δοσείς παραμέτρους																
Χρώμα	mg/l	10	20	50	100	50	200							Οχι ορατή αλλαγή χρώματος	Αποδεκτο για τους καταναλωτές και ανευ ασυνήθους μεταβολής	
Απορρόφηση στέρεα	mg/l	25						25		25						
Οσμή	αντιτελεστικές δόσεις σε 25 οC	3		10		20										Αποδεκτο για τους καταναλωτές και ανευ ασυνήθους μεταβολής
Θετικά άλατα	mgSO4/l	150	250	150	250	150	250								250	
Χλωριούχο	mgCl/l	200		200		200									250	
Όλικα κολοβακτηρίδια	/100 ml	50		5000		50000						500	10000	0		
Περιοτυμιακά κολοβακτηρίδια	/100 ml	20		2000		20000						100	500	0		
Περιοτυμιακοί στρεπτοκόκοι	/100 ml	20		1000		10000						100				



Χάρτης Χ.13 :Χρήσης Γης της ευρύτερης περιοχής της Κρήτης μέσω του CORINE

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ

	1.1.1 - Συνεχής αστικός ιστός
	1.1.2 - Ασυνεχής αστικός ιστός
	1.2.1 - Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες
	1.2.2 - Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα
	1.2.3 - Ζώνες λιμένων
	1.2.4 - Αεροδρόμια
	1.3.1 - Χώροι εξοχίξεως ορκετών
	1.3.2 - Χώροι απορρίψεως απορριμάτων
	1.3.3 - Χώροι οικοδόμησης
	1.4.1 - Περιοχές αστικού προοτίου
	1.4.2 - Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
	2.1.1 - Μη αρδευόμενη οριζομη γη
	2.1.2 - Μόνιμα αρδευόμενη γη
	2.1.3 - Οριζώνες
	2.2.1 - Αμπελώνες
	2.2.2 - Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς
	2.2.3 - Ελαιώνες
	2.3.1 - Λιβάδια
	2.4.1 - Εργασίες καλλέργειας που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες
	2.4.2 - Σύνθετες καλλιέργειες
	2.4.3 - Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
	2.4.4 - Γεωργο-οαστικές περιοχές
	3.1.1 - Δάσος πλατυφυλλών
	3.1.2 - Δάσος κωνοφόρων
	3.1.3 - Μικρά δάσος
	3.2.1 - Φυσικοί βοσκότοποι
	3.2.2 - Θάμνοι και χερσότοποι
	3.2.3 - Σκληροφυλλική βλάστηση
	3.2.4 - Μεταβασικές θασυδείς και θειουδείς εκτάσεις
	3.3.1 - Παράλιες, αμμόλοφοι, αμμουδιάς
	3.3.2 - Απογυμνωμένοι βράχοι
	3.3.3 - Εκτάσεις με άραξη βλάστηση
	3.3.4 - Αποτεφρωμένες εκτάσεις
	3.3.5 - Παιγώνες και αέριο χόλι
	4.1.1 - Βάθιοι στην ενδοκώρια
	4.1.2 - Τυρφώνες
	4.2.1 - Παροβαθραστοί βάθιοι
	4.2.2 - Αλυκές
	4.2.3 - Ζώνες που καλύπτονται από παλιπροϊκά ύδατα
	5.1.1 - Υδρορρέματα
	5.1.2 - Επιφανειαές στάσιμου ύδατος
	5.2.1 - Παράκτιες λιμνοθάλασσές
	5.2.2 - Εκβολές ποταμών
	5.2.3 - Θάλασσες και υκεανοί