



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΙΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΙΩΝ



ΕΡΓΟ: Ανάπτυξη μέτρων προστασίας και αειφορικής διαχείρισης της λίμνης

ΔΡΑΣΗ 2: Παρακολούθηση ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων

Παραδοτέο: Έκθεση των αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών

Θεσσαλονίκη, Ιανουάριος 2009

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε από το Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) στο πλαίσιο του έργου “Ανάπτυξη μέτρων για την προστασία και την αειφορική διαχείριση της λίμνης Δοϊράνης”. Το έργο χρηματοδοτήθηκε από την Υπηρεσία Διεθνούς Αναπτυξιακής Συνεργασίας (ΥΔΑΣ)- Hellenic Aid.

The present study has been prepared by the Goulandris Natural History Museum- Greek Biotope/Wetland Centre in the framework of the project "Implementation of measures for protection and sustainable development of Dojran Lake". The project was funded by the International Development Cooperation Department (YDAS)/Hellenic Aid.

Η πλήρης αναφορά στο κείμενο αυτό είναι:

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων 2009. Τελική έκθεση αποτελεσμάτων των δειγματοληψιών του έργου Ανάπτυξη μέτρων για την προστασία και την αειφορική διαχείριση της λίμνης Δοϊράνης. I. Μετεωρολογικά στοιχεία, διακύμανση στάθμης λίμνης. II. Βενθικά ασπόνδυλα μαλακού υποστρώματος. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη, 62 σελ.

This document may be cited as follows:

Greek Biotope Wetland Centre 2008. Final report of samplings of the project Implementation of measures for protection and sustainable development of Dojran Lake. I. Meteorological data, lake water level variation. II. Soft bottom invertebrates. The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre. Thermi, Greece. 62 p.

I. Μετεωρολογικά στοιχεία, διακύμανση στάθμης λίμνης

I. Εισαγωγή

Κατά τα τελευταία 20 έτη η στάθμη της λίμνης Δοϊράνης έχει μειωθεί σε μεγάλο βαθμό. Συγκεκριμένα από το τέλος της δεκαετίας του 1980, η ελεύθερη επιφάνεια της λίμνης μειώθηκε από ~42 km² σε ~31 km² (Poronska et al. 2008). Η μείωση αυτή σε συνδυασμό με την χημική επιβάρυνση της ποιότητας του νερού έχει προκαλέσει ορατές επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία της λίμνης. Ο βαθμός στον οποίο η παρούσα κατάσταση της λίμνης οφείλεται στην επίδραση των μεταβολών της υδρολογίας και του κλίματος και ο βαθμός στον οποίο στην επίδραση ενδεχομένως άλλων, όχι πλήρως προσδιορισμένων παραγόντων, θα πρέπει να αποτελέσουν το στόχο της κοινής διαχείρισης Ελλάδας – ΠΓΔΜ των υδατικών πόρων της λεκάνης της λίμνης. Η ολοκληρωμένη μελέτη της λίμνης απαιτεί την καταγραφή και στη συνέχεια ανάλυση των δεδομένων μετεωρολογίας και υδρολογίας της λεκάνης καθώς και της υφιστάμενης διαχείρισης υδατικών πόρων της. Για τον λόγο αυτό ως βασικός σκοπός του προγράμματος είχε ορισθεί η εγκατάσταση και λειτουργία σύγχρονου συστήματος καταγραφής μετεωρολογικών παραγόντων καθώς και της μεταβολής στάθμης της λίμνης.

II. Εγκατάσταση οργάνων - Συλλογή δεδομένων

Στη λεκάνη απορροής της λίμνης υπάρχουν 4 μετεωρολογικοί σταθμοί (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Μετεωρολογικοί σταθμοί στο ελληνικό τμήμα της λεκάνη απορροής λίμνης Δοϊράνης

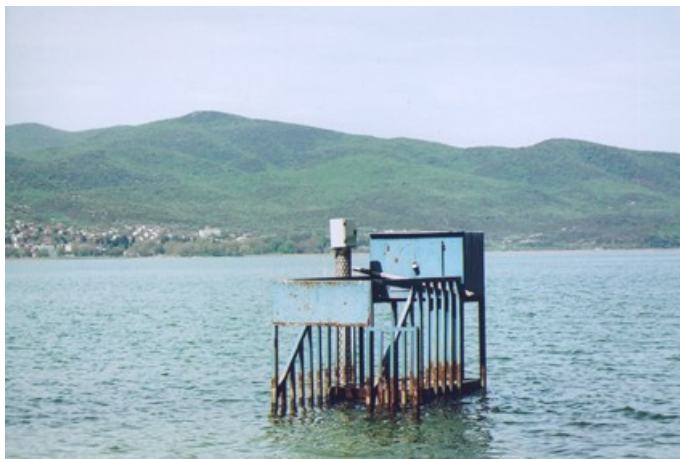
Σταθμός	Υψόμετρο	Υπεύθυνος	Όργανο
Δοϊράνη (πρώην Δημαρχείο)	146	ΔΕΚΕ	Θερμ. – βροχ.
Άνω Θεοδωράκη	480	ΥΠΓΕ	Θερμ. - βροχ.
Εύζωνοι	90	ΥΠΓΕ	Βροχόμετρο
Μεγάλη Στέρνα	125	ΥΠΓΕ	Βροχόμετρο

Στο πλαίσιο του εν λόγω προγράμματος εγκαταστάθηκε στη λεκάνη απορροής της λίμνης πέμπτος μετεωρολογικός σταθμός τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οποίου φαίνονται στον Πίνακα 2. Ο νέος σταθμός είναι σύγχρονης τεχνολογίας και καταγράφει όλες τις απαραίτητες παραμέτρους για την ολοκληρωμένη παρακολούθηση των μετεωρολογικών φαινομένων στην περιοχή της λίμνης. Στον ίδιο πίνακα περιγράφεται επίσης ο σταθμηγράφος που εγκαταστάθηκε και λειτουργεί στη λίμνη.

Πίνακας 2: Τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτόματου τηλεμετρικού μετεωρολογικού σταθμού και του ψηφιακού σταθμηγράφου.

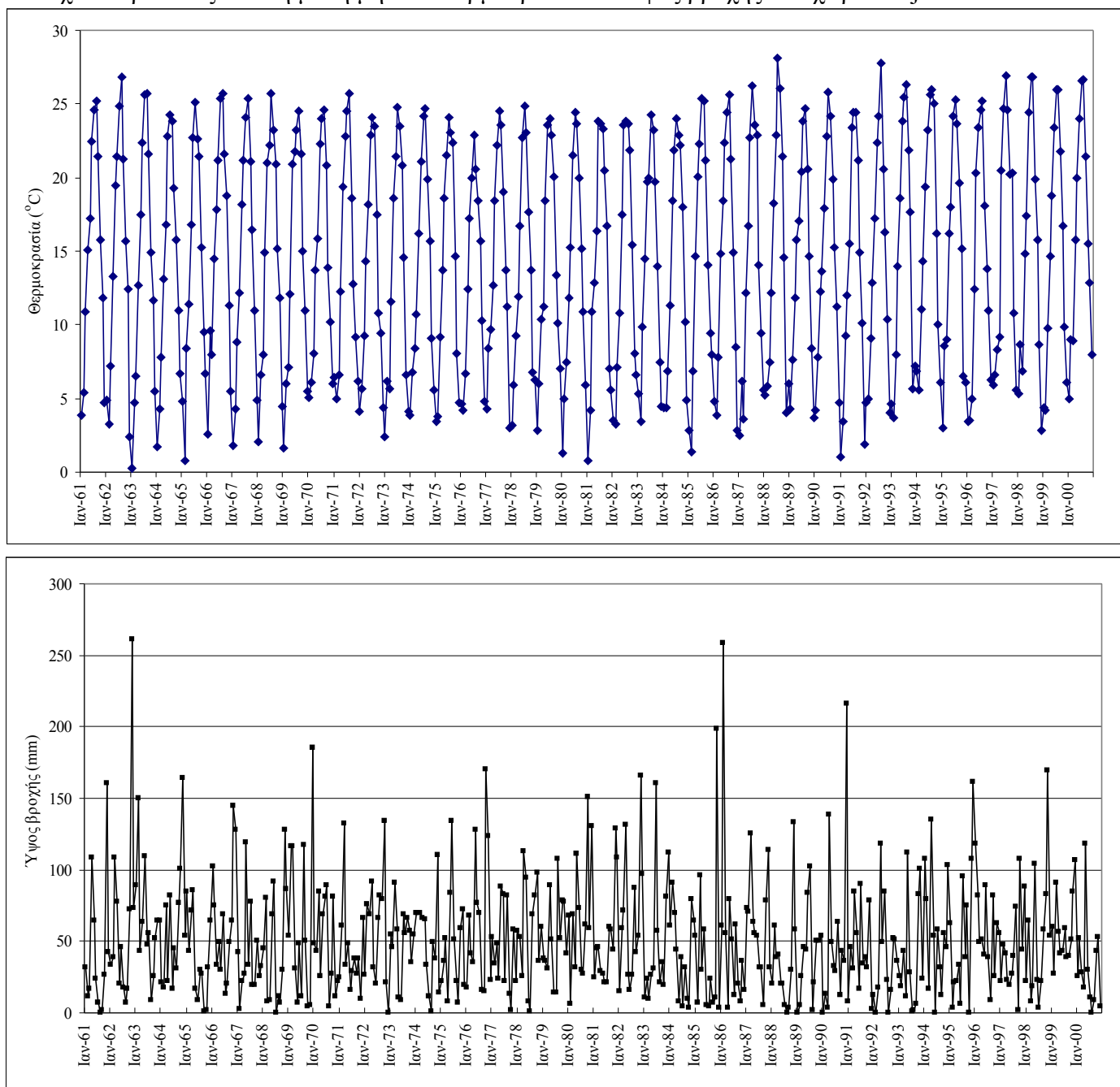
Στοιχεία μετεωρολογικού σταθμού	Κατασκευαστής
A733 Τηλεμετρικός Data Logger	ADCON Αυστρίας
HD9008TR Αισθητήρας Σχετικής Υγρασίας	DELTAOHM Ιταλίας
HD9007-A1 θερμοκρασίας Αέρα	DELTAOHM Ιταλίας
ARG100 Αισθητήρας Βροχόπτωσης	ENVIRONMENTAL MEASUREMENTS Αγγλίας
RGB1 Αισθητήρας ολικής ηλιακής ακτινοβολίας	SKYE Αγγλίας
WL300 Αισθητήρας στάθμης	GLOBAL WATER Αμερικής
HD9408TR Αισθητήρας Βαρομετρικής Πίεσης BARO	DELTAOHM Ιταλίας
Αισθητήρας ταχύτητας ανέμου wind transmitter	THIES CLIMA Γερμανίας
M4 Σταθερός Ιστός ύψους 4 μέτρων	SCIENTACT AE
SP20 Διάταξη τροφοδοσίας του μετεωρολογικού σταθμού με ηλιακό συλλέκτη του	
M1306B Τηλεμετρική διάταξη μέσω κινητής τηλεφωνίας Radio modem GSM/GPRS	
Στοιχεία σταθμηγράφου	
MDS 56204 Σταθμηγράφος	SEBA Γερμανίας
Πλωτήρας	SEBA Γερμανίας
Data logger σειρά MDS SURFLOAT	SEBA Γερμανίας

Η λειτουργία του σταθμηγράφου βασίζεται στην μέθοδο πλωτήρα – αντίβαρου και όχι στη μέτρηση της υδροστατικής πίεσης. Η λήψη των μετρήσεων γίνεται με την χρήση φορητού υπολογιστή, διαθέτει μνήμη για 15000 μετρήσεις, interface σύνδεσης με υπολογιστή και λογισμικό για την μεταφορά των μετρήσεων και ψηφιακή οθόνη.



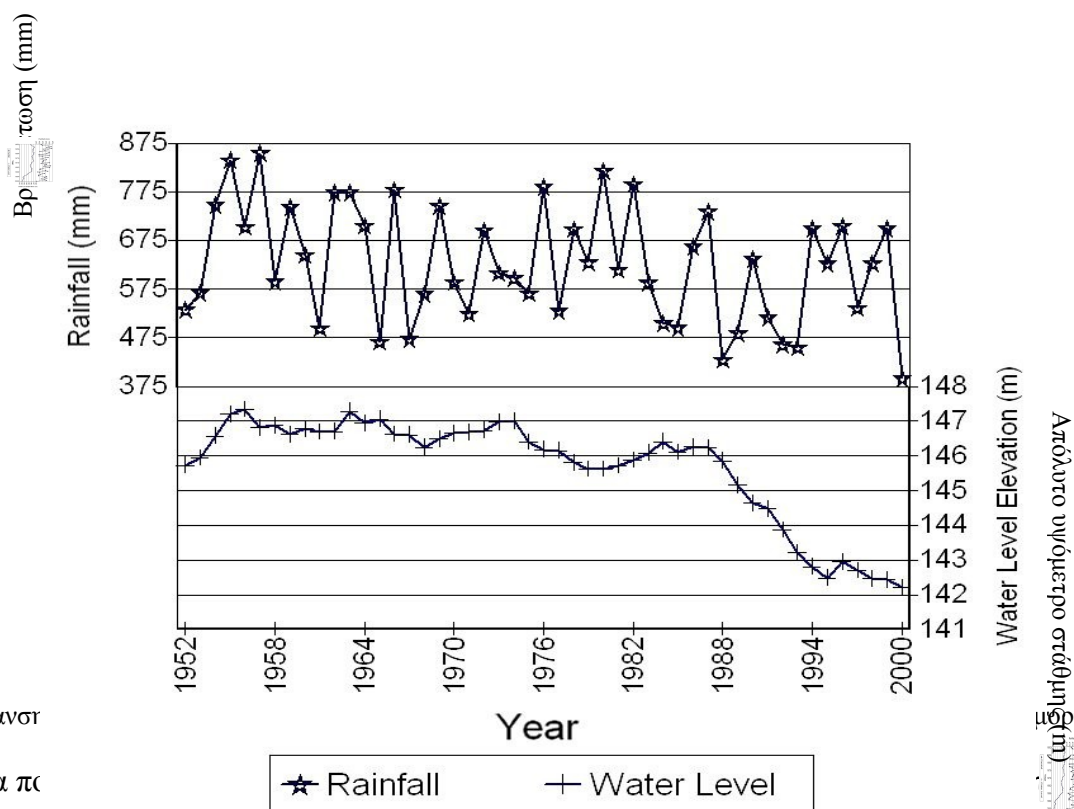
Εικ. 1. Αποψη του σταθμηγράφου και του μετεωρολογικού σταθμού, διακρίνονται το χωριό Dojran και οι γύρω λόφοι.

Στο Σχ. 1 παρουσιάζονται η μέση μηνιαία θερμοκρασία και ύψος βροχής στο χωριό Dojran.



Σχ. 1. Διακύμανση της θερμοκρασίας (°C) και του ύψους βροχής (mm) στο χωριό Dojran του γειτονικού κράτους.

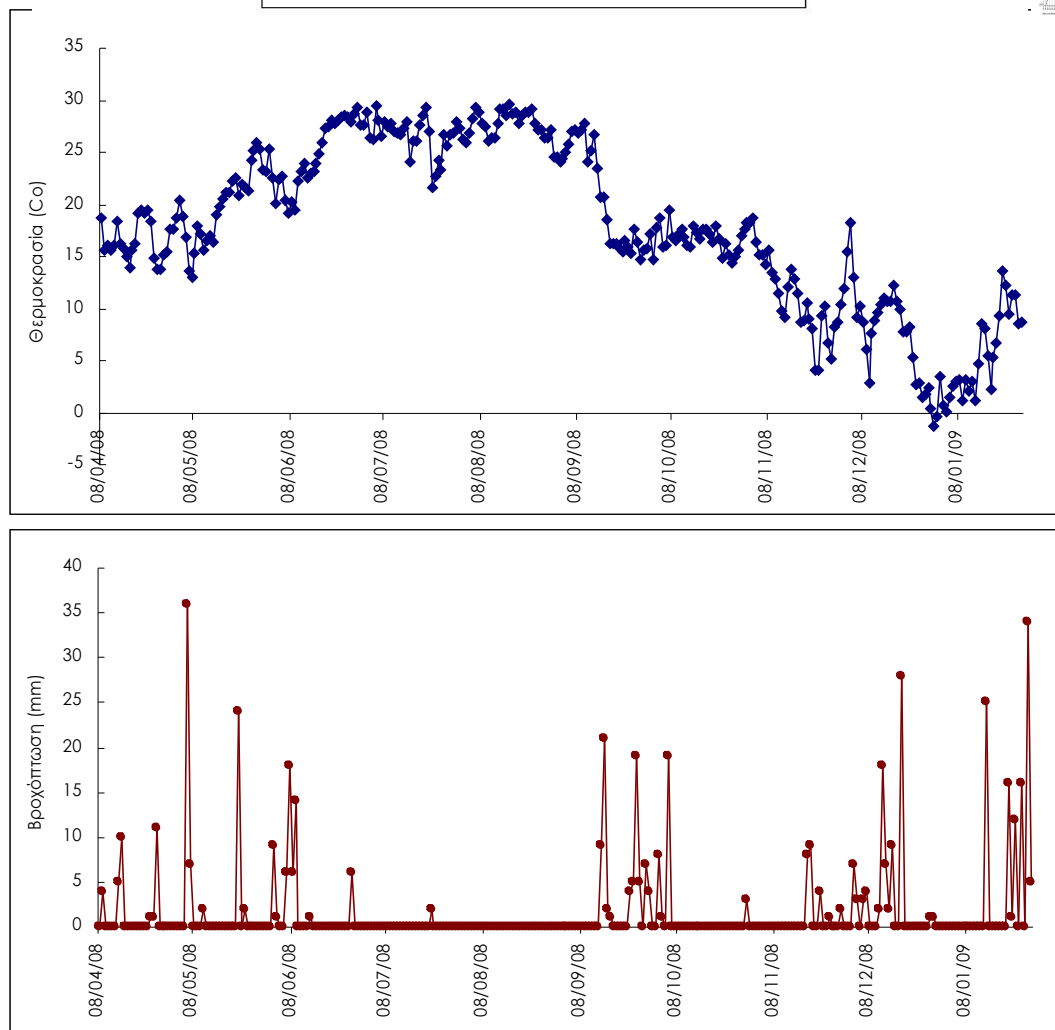
Πριν από το 1952 και έως το 1988 περίπου, η στάθμη του νερού της λίμνης κυμαινόταν σε αναλογία με τις βροχοπτώσεις (Σχ. 2). Από το 1988, ωστόσο, η στάθμη του νερού μειώνεται σταθερά (τουλάχιστον έως το 2000).



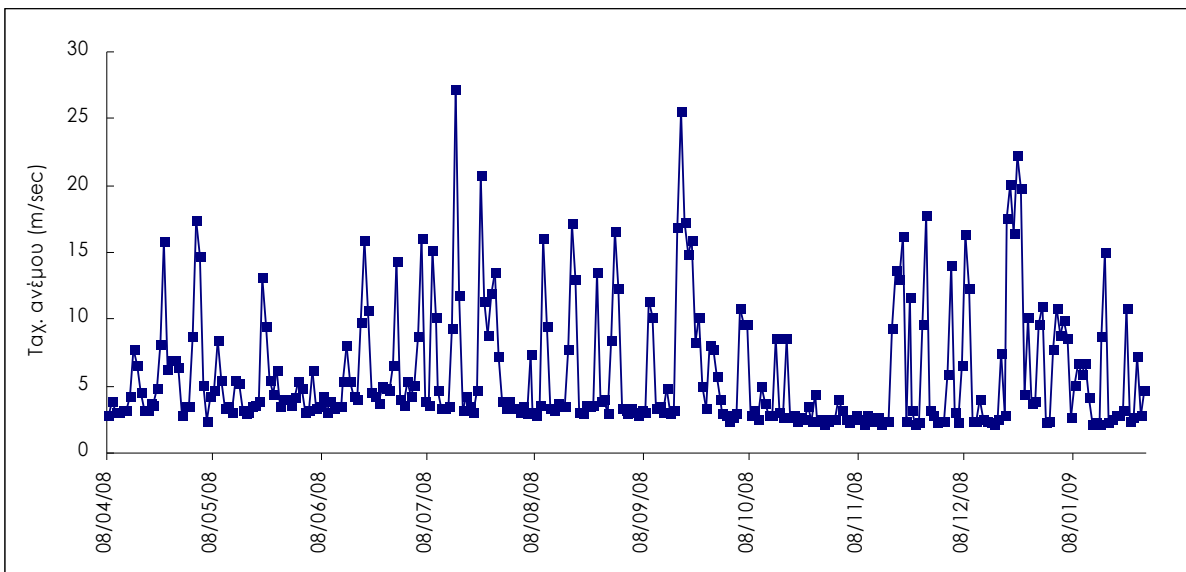
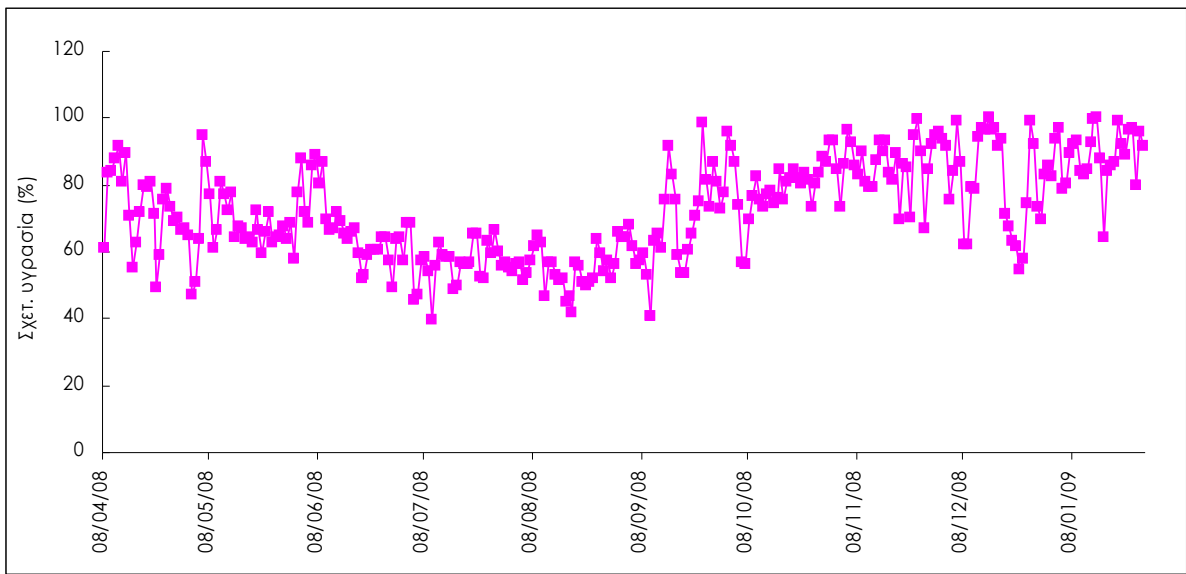
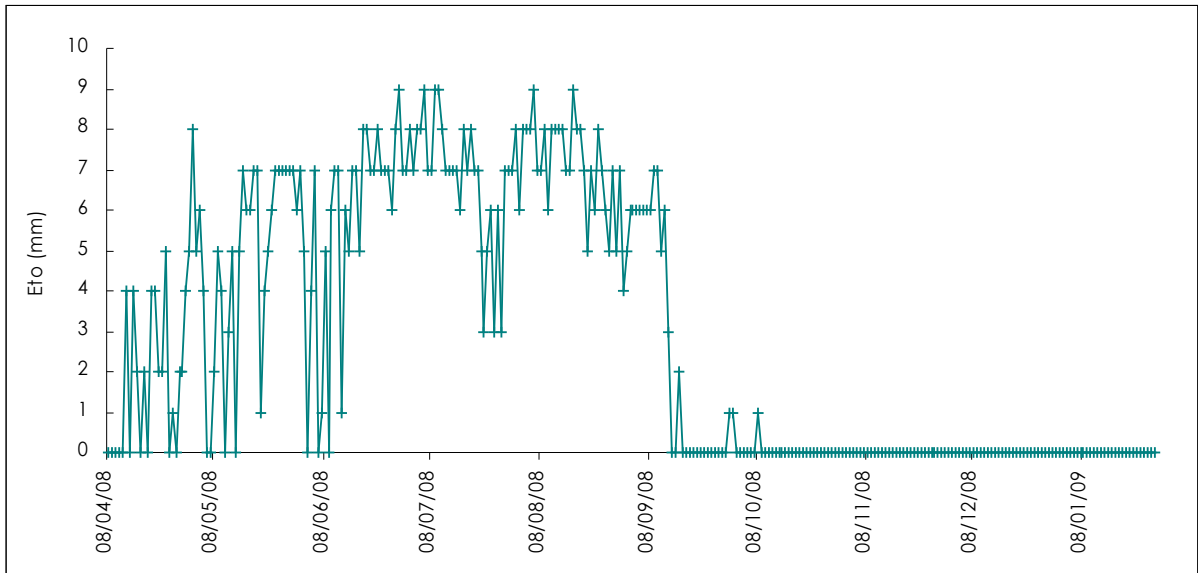
Σχ. 2. Διακύμανση

Τα δεδομένα π

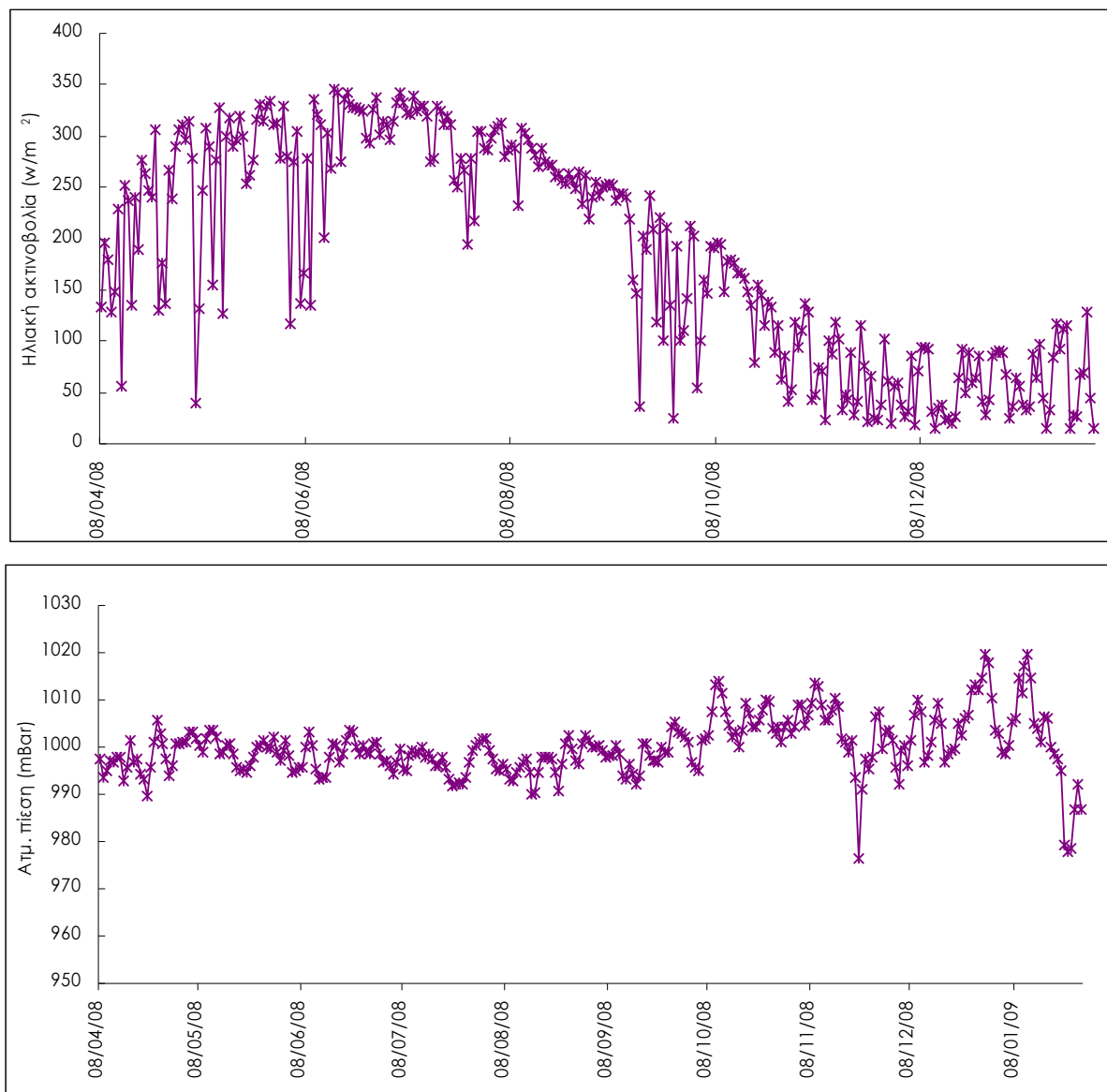
Από το 1988, ωστόσο, η στάθμη του νερού μειώνεται σταθερά (τουλάχιστον έως το 2000).



Σχ. 3. Χρονική μεταβολή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης για το διάστημα Απρίλιος 2008 – Ιανουάριος 2009



Σχ. 4. Χρονική μεταβολή της εξατμισοδιαπνοής, της σχετικής υγρασίας και της ταχύτητας ανέμου για το διάστημα Απρίλιος 2008 – Ιανουάριος 2009.



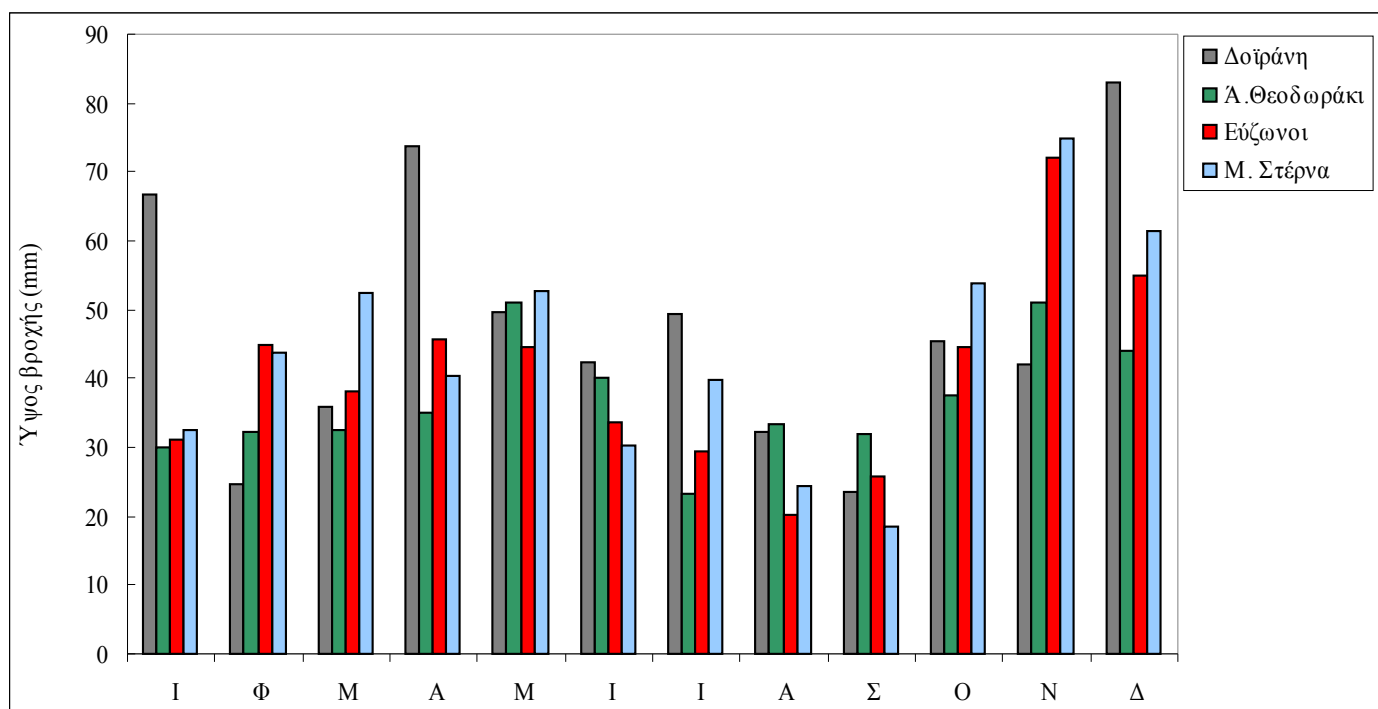
Σχ. 5. Χρονική μεταβολή της ηλιακής ακτινοβολίας και της ατμοσφαιρικής πίεσης για το διάστημα Απρίλιος 2008 – Ιανουάριος 2009.

Τα μηνιαία ύψη βροχής στους σταθμούς Δοϊράνη, Άνω Θεοδωράκη, Εύζωνοι, Μεγάλη Στέρνα και Νον Doiran παρουσιάζονται στο Σχ. 6. Τα διαθέσιμα δεδομένα καλύπτουν την περίοδο 1987 – 1993 και 2001-2003 για τον σταθμό της Δοϊράνης, 1980-2003 για το Άνω Θεοδωράκη, 1980-2000 για τους σταθμούς Εύζωνοι και Μεγάλη Στέρνα και 1961-2000 για τον σταθμό Νον Doiran.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στον σταθμό της Δοϊράνης ήταν 569 mm, 443 mm στο Άνω Θεοδωράκη, 486 mm στους Ευζώνους, 525 mm στη Μεγάλη Στέρνα και 612 mm στο χωριό Dojran.

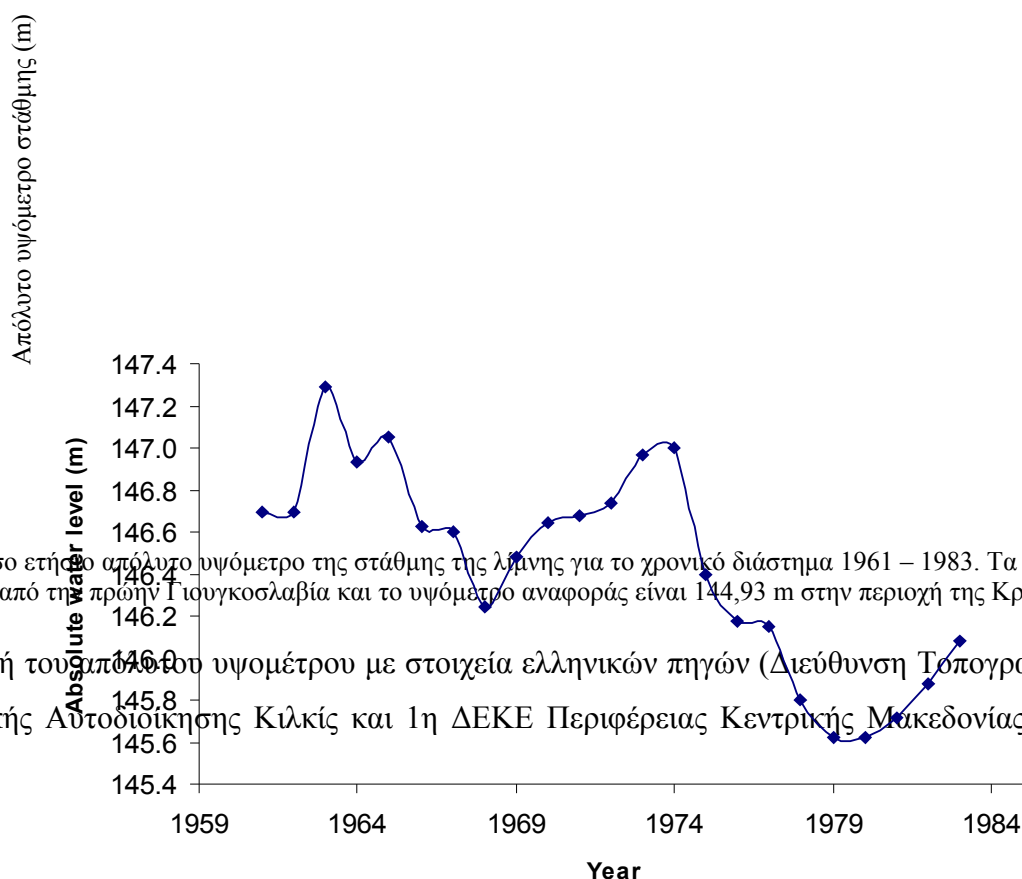
Υψηλότερες μέσες μηνιαίες βροχοπτώσεις καταγράφηκαν στον σταθμό της Δοϊράνης κατά τον Δεκέμβριο (83 mm, 14,6 %) και τον Απρίλιο (74 mm, 13 %). Υψηλές μέσες μηνιαίες βροχοπτώσεις καταγράφηκαν τον Μάιο και τον Νοέμβριο (51 mm, 11,55 %) στο Άνω Θεοδωράκη, και τον Νοέμβριο στους Ευζώνους (72 mm, 15 %), στη Μεγάλη Στέρνα (75 mm, 14,25 %) και στο χωριό Dojran (85,5 mm, 14 %). Ο ξηρότερος μήνας είναι ο Σεπτέμβριος για τον σταθμό της Δοϊράνης (23,6 mm, 4 %), της Μεγάλης Στέρνας (18,6 mm,

3,54 %) και του Νον Doiran (32 mm, 5,2 %) ενώ ο Ιούλιος είναι ο ξηρότερος μήνας στο Άνω Θεοδωράκη (23,4 mm, 5,3 %) και ο Αύγουστος στους Ευζώνους (20 mm, 4,2 %).



Σχ. 6. Μέση μηνιαία ύψη βροχής (mm) στους μετεωρολογικούς σταθμούς του ελληνικού τομέα της λεκάνης απορροής λίμνης Δοϊράνης.

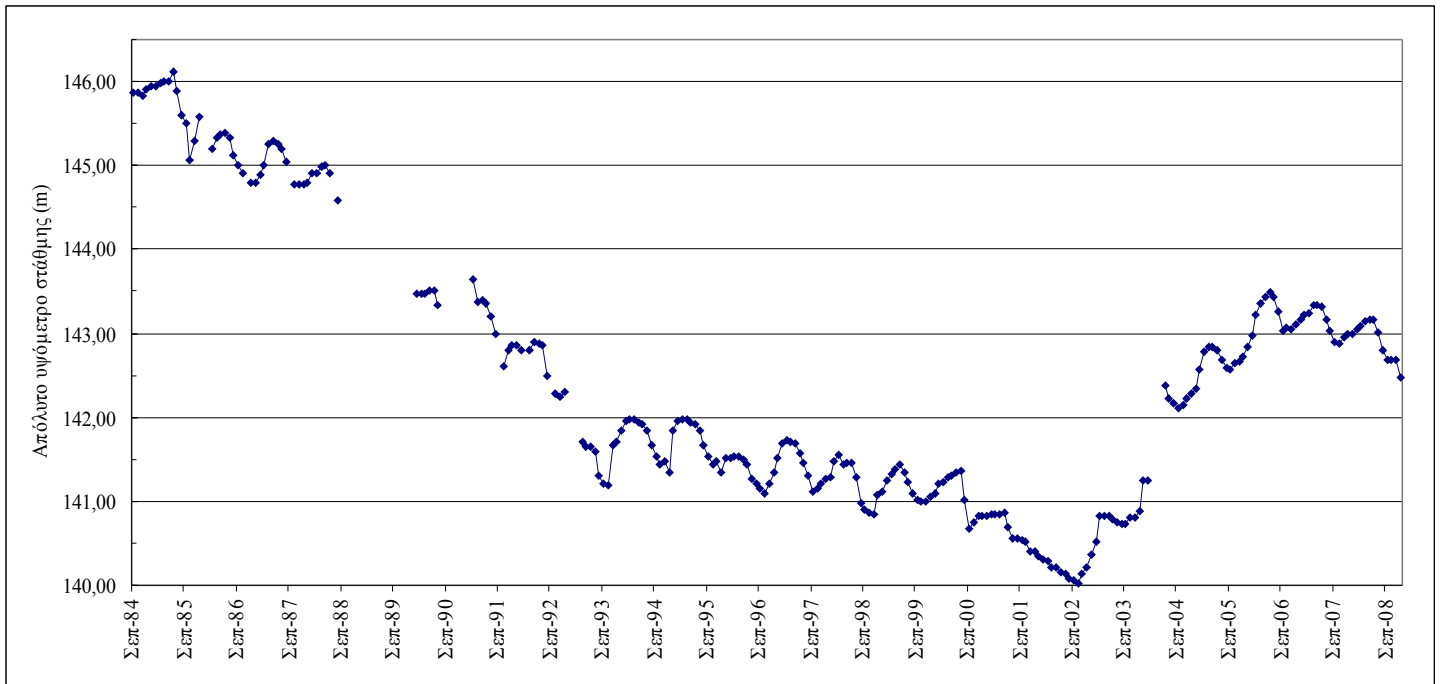
Στην Εικ. 7, παρουσιάζεται η διακύμανση του μέσου ετήσιου απόλυτου υψόμετρου της στάθμης της λίμνης όπως προέκυψε από μετρήσεις που έγιναν από τη γείτονα χώρα κατά το χρονικό διάστημα πριν την έναρξη έντονης πτώσης της στάθμης της (1961-1983).



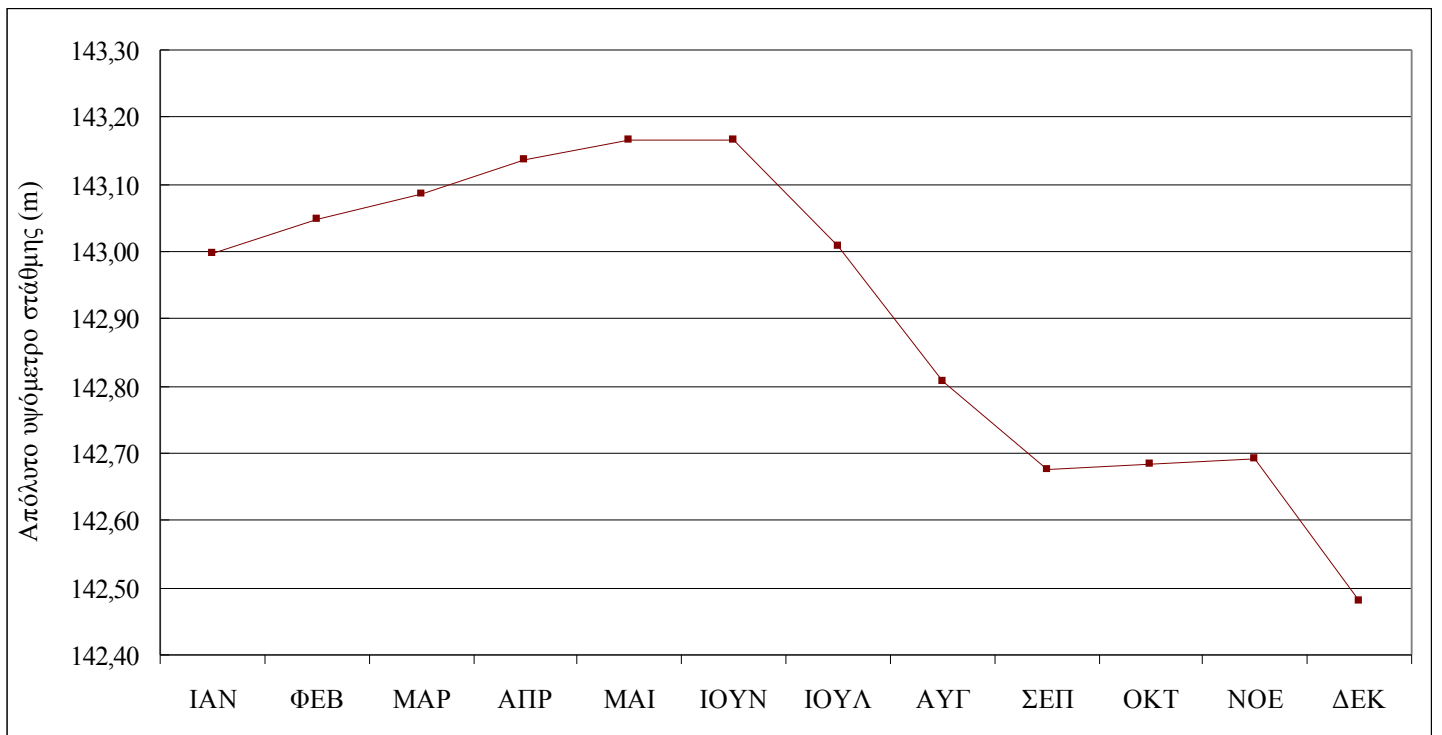
Σχ. 7. Το μέσο ετήσιο απόλυτο υψόμετρο της στάθμης της λίμνης για το χρονικό διάστημα 1961 – 1983. Τα στοιχεία προέρχονται από την πρώην Γιουγκοσλαβία και το υψόμετρο αναφοράς είναι 144,93 m στην περιοχή της Κροατίας.

Η μεταβολή του απόλυτου υψόμετρου με στοιχεία ελληνικών πηγών (Διεύθυνση Τοπογραφικής Υπηρεσίας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κιλκίς και 1η ΔΕΚΕ Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας) παρουσιάζονται

στο Σχ. 8. Στο Σχ. 9 παρουσιάζεται η διακύμανση της στάθμης της λίμνης κατά τη διάρκεια του προγράμματος.



Σχ. 8. Μεταβολή της στάθμης της λίμνης (απόλυτο υψόμετρο, m) στο χρονικό διάστημα 1984-2008



Σχ. 9. Μεταβολή της στάθμης της λίμνης (απόλυτο υψόμετρο, m) στη διάρκεια του 2008.

Βιβλιογραφία

Cvetanka Popovska, O. Bonacci. In: P. Hlavinek et al (eds) Dangerous pollutants (xenobiotics) in Urban Water Cycle, 151-160. Springer, 2008.