



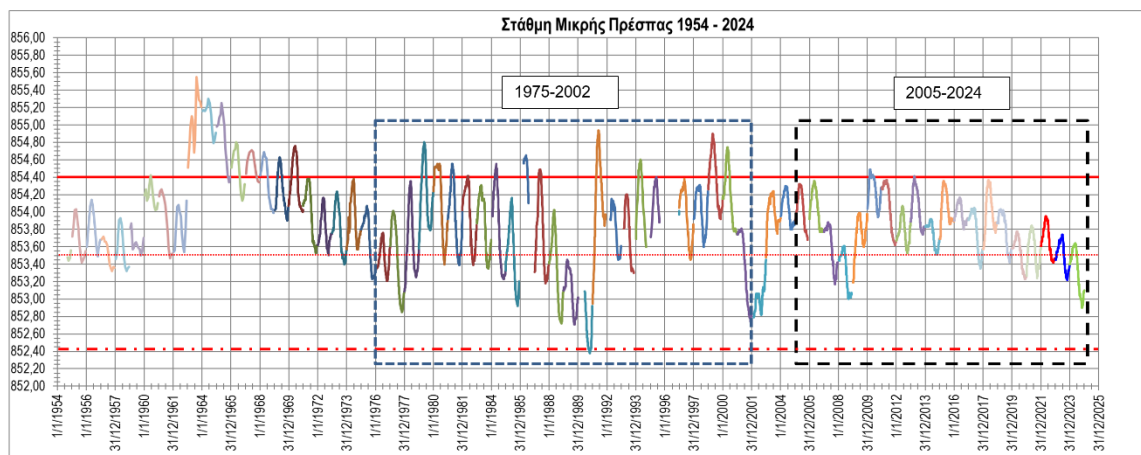
ΛΙΜΝΗ ΜΙΚΡΗ ΠΡΕΣΠΑ

ΕΚΘΕΣΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 2024 &

ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΤΗΣ



Μάρτιος 2025, Αγ. Γερμανός, Πρέσπα

The project benefits from the support of the Donors Initiative for Mediterranean Freshwater Ecosystems (DIMFE) and the Prespa Ohrid Nature Trust (PONT).



ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ

Ανασκόπηση

Διαχείρισης στάθμης λίμνης Μικρής Πρέσπας

Έκθεση Έτους 2024

Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση ανασκόπησης της λειτουργίας του θυροφράγματος Κούλας και της διαχείρισης της στάθμης της Μικρής Πρέσπας αφορά στο διάστημα 1.1.2024–31.12.2024 και αποτελεί την 20^η συνεχόμενη έκθεση από την έναρξη λειτουργίας των θυροφραγμάτων Κούλας τον Ιανουάριο του 2005. Συντάχθηκε από το επιστημονικό προσωπικό καθώς και συνεργάτες της Εταιρίας Προστασίας Πρεσπών (Ε.Π.Π.).

Ειδικότερα η έκθεση αναφέρεται στο σύνολο των χειρισμών του θυροφράγματος την προαναφερόμενη περίοδο, στον υπολογισμό της εκροής μέσω του θυροφράγματος Κούλας στη Μεγάλη Πρέσπα, στην παρουσίαση της μεταβολής της στάθμης της λίμνης Μικρής Πρέσπας και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της διαχείρισης με βάση τους δείκτες του Σχεδίου-Οδηγού Αποκατάστασης και Διαχείρισης των Υγρών Λιβαδιών στη Λίμνη Μικρή Πρέσπα (2007 - 2012) που στη συνέχεια θα αναφέρεται και ως Σχέδιο-Οδηγός Διαχείρισης Μικρής Πρέσπας.

Για τις προτάσεις διαχείρισης του έτους 2025 λήφθηκαν υπόψη τα αναφερόμενα στον «Οδηγό Διαχείρισης της Υγροτοπικής Βλάστησης στη λίμνη Μικρή Πρέσπα 2022-2026¹» που εκπονήθηκε από την Εταιρία Προστασίας Πρεσπών στα πλαίσια του προγράμματος LIFE Prespa Waterbirds - LIFE15 NAT/GR/000936, 2021.

Όλες οι μετρήσεις στάθμης στη Μικρή Πρέσπα το 2024 έγιναν είτε από το προσωπικό της Ε.Π.Π.

Διαδικασία χειρισμών θυροφράγματος και όρια στάθμης

Οι απαιτούμενοι χειρισμοί του θυροφράγματος, το οποίο αποτελείται από 4 κατακόρυφα κινούμενες μεταλλικές ασπίδες (πόρτες), πλάτους 1m, 2m, 3m και 3m αντίστοιχα, τα σχέδια των οποίων δίδονται στο Προσάρτημα Α, αποσκοπούν στην διατήρηση της διακύμανσης της στάθμης της λίμνης εντός των ορίων που καθορίζονται από το ΔΣ του Φορέα Διαχείρισης Ε.Πα. Πρεσπών και την ΚΥΑ 28651 (ΦΕΚ 302/Δ/23-7-2009) απόσπασμα της οποίας δίδεται στο Προσάρτημα Β. Για το 2024 οι στόχοι διαχείρισης της στάθμης της λίμνης ακολούθησαν την Απόφαση 28/2022 του ΔΣ του Φ.Δ.Ε.Πα.Π. με βάση την εισήγηση της 15ης Συνεδρίασης της ΕΔΥ της 8ης Φεβρουαρίου 2022.

¹ Μαλακού Μ., Αλεξάνδρου Ο., Κατσαδωράκης Γ., Κουτσερή Ε., Νικολάου Χ., Νικολάου Λ., Παπανούση Φ., Παρισόπουλος Γ., Σακελλαράκης Φ.-Ν., 2021: Οδηγός Διαχείρισης της Υγροτοπικής Βλάστησης στη λίμνη Μικρή Πρέσπα (2022-2026), σελ. 78. Αναφορά στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE Prespa Waterbirds (LIFE15 NAT/ GR/000 936). Εταιρία Προστασίας Πρεσπών, 2021.

Γενικά η διαδικασία λήψης απόφασης για το άνοιγμα ή κλείσιμο των επί μέρους ασπίδων βασίζεται στα επιθυμητά όρια της στάθμης, στις μετρήσεις στάθμης των προηγούμενων ημερών και στην ανάλυση του ρυθμού μεταβολής της (ανοδικής ή καθοδικής) και στα μέσα υδρολογικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης περιόδου.

Όπως προαναφέρθηκε τα ειδικότερα όρια διακύμανσης της στάθμης κατά το 2024 εναρμονίσθηκαν με τις Αποφάσεις του ΔΣ του Φορέα Διαχείρισης Ε.Πα. Πρεσπών που εγκρίθηκαν με την 28/2022 Απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου στην οποία αναφέρεται ότι «Εγκρίνεται ομόφωνα το πρακτικό της 15ης Συνεδρίασης της Επιτροπής Διαχείρισης Υγροτόπου».

Αναλυτικά στην 15η συνεδρίαση Επιτροπής Διαχείρισης Υγροτόπου Εθνικού Πάρκου Πρεσπών, Άγιος Γερμανός 8 Φεβρουαρίου 2022, διατυπώθηκαν οι παρακάτω προτάσεις διαχείρισης της λίμνης Μικρής Πρέσπας.

1. Εκπόνηση ενός στοχευμένου προγράμματος ενημέρωσης των φορέων της περιοχής (ΤΟΕΒ, Αγροτικές Ενώσεις, Συνεταιρισμοί κ.λπ., Δήμος Πρεσπών, Περιφέρεια) για τους κινδύνους από την εμφάνιση συνεχών ετών με ιδιαίτερα χαμηλές στάθμες στη λίμνη και την αναγκαιότητα λήψης μέτρων (άμεσων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων).
2. Ενδελεχή τεχνικο-οικονομική και περιβαλλοντική διερεύνηση από διεπιστημονική μελετητική ομάδα μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων εναλλακτικών λύσεων ενίσχυσης του υδάτινου δυναμικού της λίμνης οι οποίες, ενδεικτικά, μπορεί να αφορούν στην αύξηση των επιφανειακών εισροών με μερική εκτροπή της απορροής του ρέματος του Αγ. Γερμανού κατά τη χειμερινή περίοδο και όταν η παροχή του είναι μεγαλύτερη ενός ασφαλούς ορίου αναγκαίου για την καλή οικολογική λειτουργία των ποτάμιων οικοσυστημάτων που επηρεάζονται.
3. Διασυνοριακή συνεργασία για την εκτίμηση των επιπτώσεων στη λίμνη Μεγάλη Πρέσπα και λήψη μέτρων περιορισμού αυτών, καθώς οι δύο λίμνες αποτελούν ένα ενιαίο υδρολογικό σύστημα είναι απαραίτητη. Αρνητικές επιπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο της λίμνης Μεγάλη Πρέσπα με συνέπεια τη μείωση της στάθμης αυτής θα επηρεάσει άμεσα και σε σημαντικό βαθμό τη λίμνη Μικρή Πρέσπα, λόγω της αύξησης των υπόγειων απωλειών αυτής μέσω του ισθμού που τις διαχωρίζει, άρα προτείνεται να ενταθούν οι προσπάθειες για τη σύγκληση των σχετικών οργάνων για τη διαχείριση των νερών, τα οποία προβλέπονται στην Τετραμερή Συμφωνία για το Πάρκο Πρεσπών.
4. Αύξηση της ετήσιας ανώτατης στάθμης της λίμνης Μικρή Πρέσπα κατά 10 cm ήτοι +854,50 m (+850,70 m) όποτε αυτό καταστεί δυνατό, έτσι ώστε να υπάρχουν επαρκείς ποσότητες νερών στον υγρότοπο σε ενδεχόμενες συνεχόμενες ξερές χρονιές.
5. Προσδιορισμός των συντεταγμένων της ζώνης επίδρασης στις καλλιεργούμενες εκτάσεις της στάθμης της λίμνης Μικρή Πρέσπα στα +854,60 m (+850,80 m) και της στάθμης +851,00 m (+854,80 m) και η επί τόπου υλοποίησή της (σήμανσή της) με στόχο την επίλυση του θέματος των πλημμυριζόμενων ιδιωτικών εκτάσεων με αγορά ή απαλλοτρίωση.
6. Η αύξηση της ετήσιας ανώτατης στάθμης κατά 20 cm - 40 cm από την υφιστάμενη ήτοι +854,60 m έως +854,80 m, αναλόγως της ζώνης επίδρασης, όταν αυτό είναι εφικτό τόσο από υδρολογική άποψη, όσο και από επιχειρησιακή άποψη (καταβολή αποζημιώσεων στους θιγόμενους ιδιοκτήτες)
7. Έκδοση πρόβλεψης ανώτατου ορίου στάθμης στις 30 Μαρτίου κάθε έτους ή 30 ημέρες πριν από την σπορά μονοετών καλλιεργειών (π.χ. φασολιών)
8. Κατάργηση του καθορισμού ανώτατης στάθμης (854.15 m) την περίοδο κοπής της βλάστησης (μέσα Ιουλίου) στα υγρά λιβάδια όταν υπάρχουν επαρκείς ποσότητες νερού στη λίμνη

9. Καθορισμός κατωτάτης στάθμης άντλησης του αρδευτικού έργου, πέραν της οποίας θα διακόπτεται κάθε άντληση από τη λίμνη, με τροποποίηση της ΑΕΠΟ του έργου και την προσθήκη σχετικού Περιβαλλοντικού Όρου.
10. Διαχείριση του υδατικού δυναμικού των ρεμάτων που εκβάλλουν στη λίμνη Μικρή Πρέσπα και του ποταμού του Αγίου Γερμανού που εκβάλλει στην Μεγάλη Πρέσπα, με κύριο γνώμονα την εξασφάλιση πρωτίστως των οικολογικών λειτουργιών τους και των λιμναίων αποδεκτών τους. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στην ελαχιστοποίηση των ενεργειών που μειώνουν το υδάτινο δυναμικό είτε όλων των ρεμάτων/ποταμών, ανεξαρτήτως μεγέθους, είτε των λιμνών με εξαίρεση τα αναφερόμενα στην πρόταση.
11. Αποτροπή κάθε ενέργειας που ενδεχομένως θα αλλάξει την ποιότητα των υδάτων των λιμνών και ρεμάτων /ποταμών, καθώς και εφαρμογή δράσεων που στόχο έχουν τη μείωση της ρύπανσης και του ευτροφισμού σε κάθε υδάτινο αποδέκτη.
12. Για το 2022 ειδικότερα προτείνεται: Να διατηρηθεί η μέγιστη στάθμη της λίμνης Μικρή Πρέσπα στο υψόμετρο +854,40 - +854,50
13. Κατά το διάστημα από 10 έως και 20 Μαΐου να διατηρηθεί η στάθμη της Μικρής Πρέσπας κατά το δυνατό σταθερή ώστε να μην επηρεάζεται η αναπαραγωγή των ψαριών.
14. Να μην μειωθεί η στάθμη με άνοιγμα των θυροφραγμάτων, έτσι ώστε να φτάσει στο υψόμετρο +854,15 - +854,20 στα μέσα Ιουλίου του 2022 όπως καθοριζόταν τα προηγούμενα έτη.
15. Να ανοίγουν κατά προτεραιότητα τα δυο μεγάλα πλάτους θυροφράγματα (3 μέτρων), ώστε να περιορίζεται η διαφυγή των ψαριών από τη Μικρή Πρέσπα στη Μεγάλη Πρέσπα.
16. Η συνέχιση αναζήτησης των πόρων και των διαδικασιών για την υλοποίηση των Αποφάσεων του ΔΣ του ΦΔΕΠαΠ με αριθμό 89/2019, 90/2019 και 91/2019 που αναφέρονται στην αρχή της παρούσας έκθεσης.

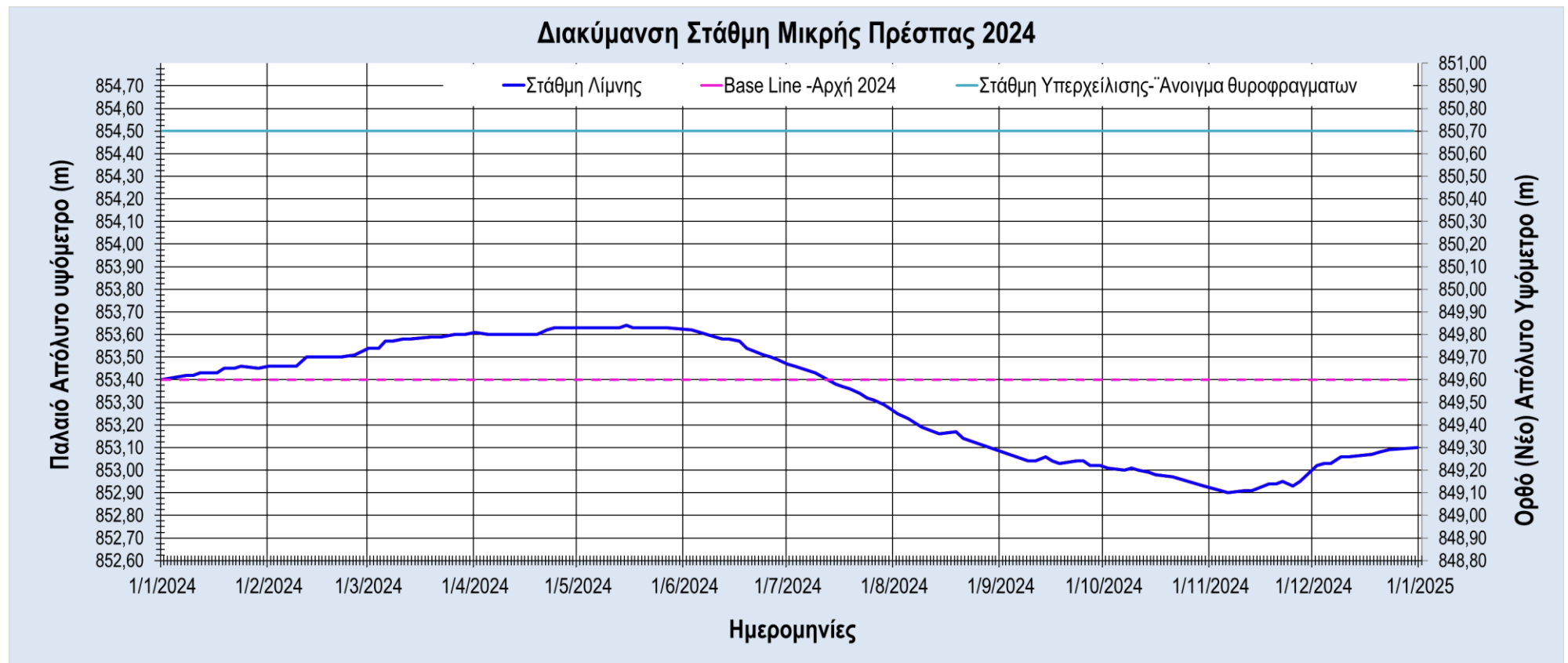
Οι προτάσεις της ΕΔΥ όπως αναγράφονται στο πρακτικό της 15ης ΕΔΥ εγκρίθηκαν ομόφωνα στην 184η Συνεδρίαση του Διοικητικού Συμβουλίου με την 28/2022 Απόφασή του.

Διακύμανση στάθμης Μικρής Πρέσπας το έτος 2024

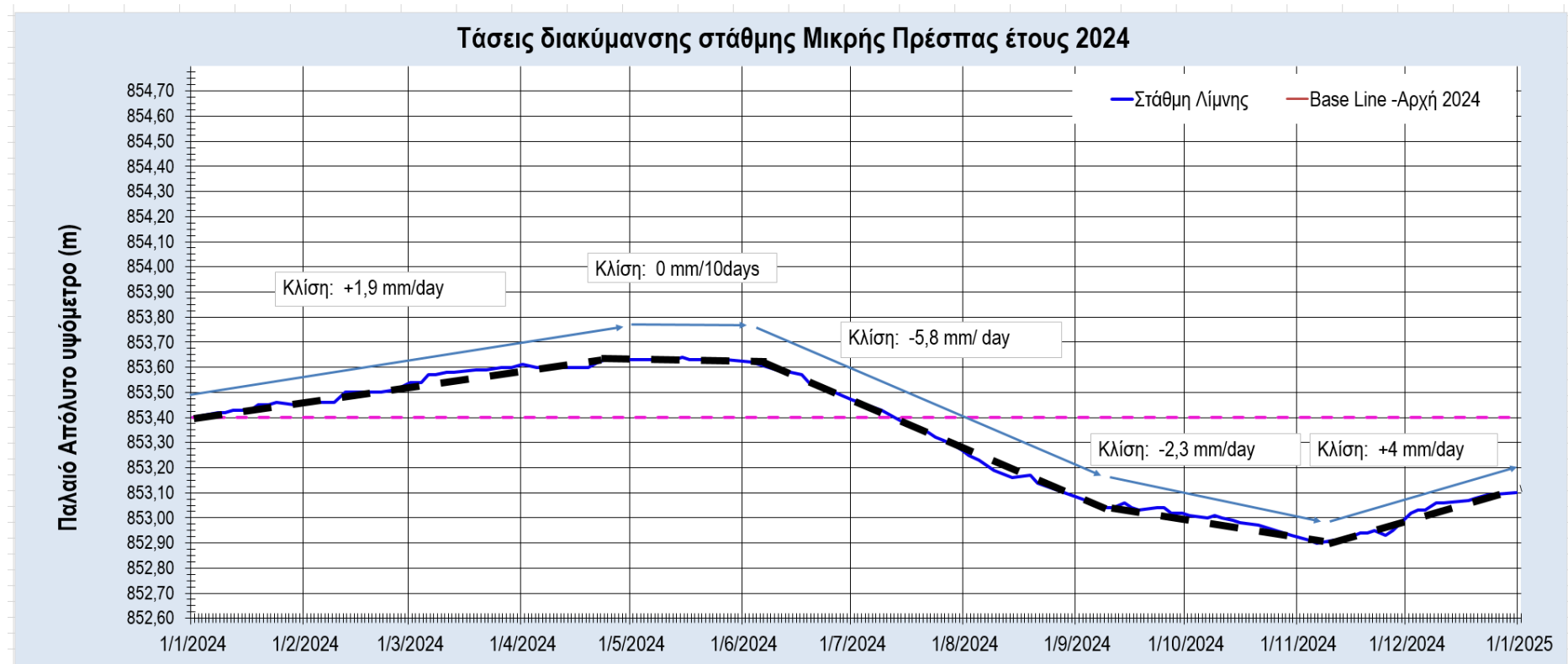
Κύρια χαρακτηριστικά διακύμανσης της στάθμης

Η διακύμανση της στάθμης το 2024 κινήθηκε σε πολύ χαμηλά υψόμετρα και είχε περιορισμένο εύρος. Η διακύμανση της στάθμης κατά το 2024 παρουσιάζεται στο Σχήμα 1. Η σχηματική ανάλυση των κύριων τάσεων της διακύμανση στάθμης Μικρής Πρέσπας το έτος 2024 δίδεται στο Σχήμα 2. Συγκριτικά στοιχεία και χρονοσειρές διακύμανσης της στάθμης δίδονται στα Σχήματα 3,4,5 και 6.

Λόγω της διακύμανσης της στάθμης το 2024 σε χαμηλά υψόμετρα (<< 854,50) δεν υπήρξε υπερχειλίση προς τη Μεγάλη Πρέσπα μέσω των 4 θυροφραγμάτων στην περιοχή Κούλας τα οποία διατηρήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους κλειστά. Η στάθμη της λίμνης Μικρής Πρέσπας καθορίσθηκε κατά συνέπεια από τις απολήψεις για την άρδευση, και τις φυσικές εισροές και εκροές του συστήματος.



Σχήμα 1: Διακύμανση στάθμης Μικρής Πρέσπας το έτος 2024



Σχήμα 2: Σχηματική ανάλυση των κύριων τάσεων της διακύμανσης στάθμης Μικρής Πρέσπας το έτος 2024.

Στις αρχές του 2024 η στάθμη της λίμνης ήταν σε σχετικά χαμηλό για την εποχή υψόμετρο +853,40 (+849,60) m όπως φαίνεται στα Σχήματα 3 & 4 Το 1ο εξάμηνο καταγράφηκε ιδιαίτερα ήπια άνοδος της στάθμης η οποία στις 28/6/2024 ανήλθε στο +853,49 (+849,69). Το μέγιστο υψόμετρο της στάθμης για το 2024 ανήλθε σε 853,64 (849,84) και σημειώθηκε στις 15/5/2024. Το μέγιστο υψόμετρο του 2024 αντιστοιχεί σε απόκλιση κατά 86 cm από τη στάθμη «στόχο» (+854,50m).

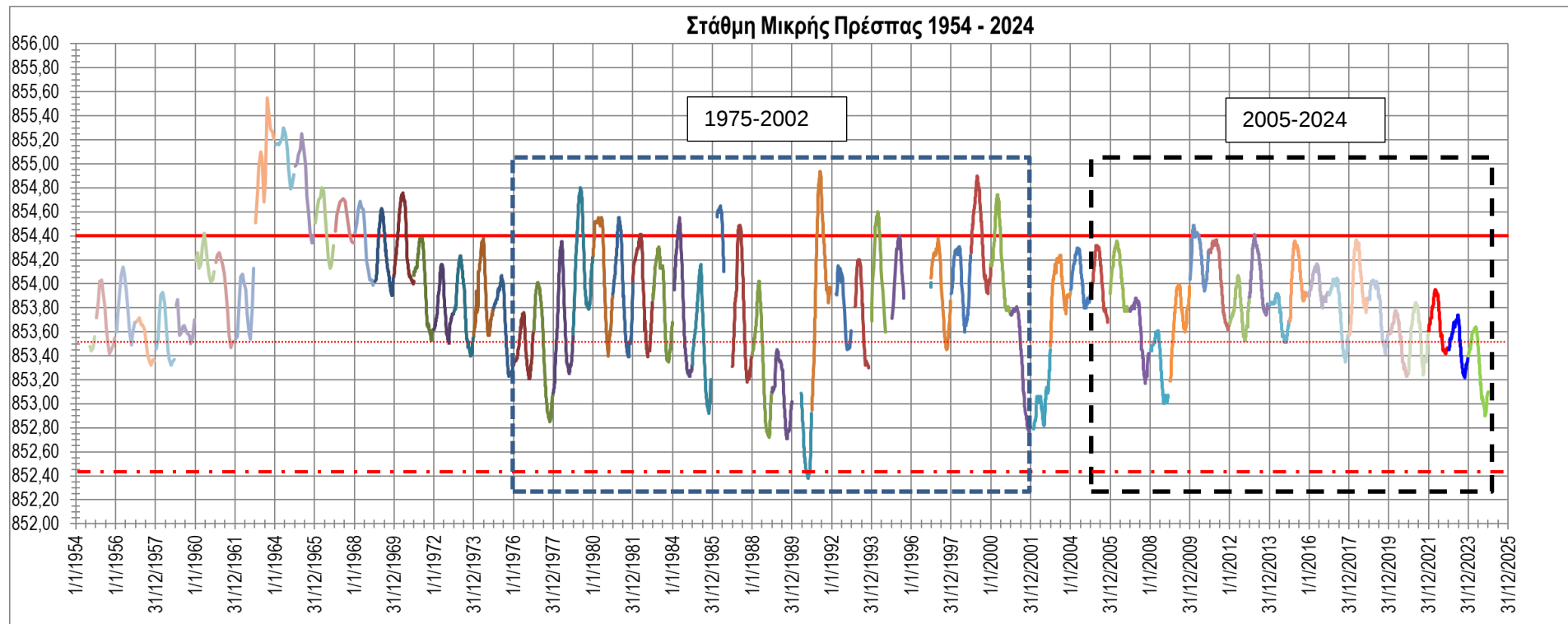
Η ελάχιστη καταγράφηκε στις 6 Νοεμβρίου 2024 και ανήλθε στο 852,90 όπως προκύπτει από το Σχήμα 1. Στο τέλος του Δεκεμβρίου του 2024 η στάθμη ήταν στο υψόμετρο 853,10 (849,30) ήτοι 30 cm χαμηλότερα από τη στάθμη 853,40 (849,60) στην αρχή του έτους. Η αντίστοιχη μείωση του όγκου νερού της λίμνης ανέρχεται σε $13,6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της διακύμανσης της στάθμης το 2024 συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά διακύμανσης στάθμης Μικρής Πρέσπα το 2024

Περιγραφή παραμέτρου	Υψόμετρο Στάθμης	Μονάδα	Ημερομηνία
Μέγιστη (μετρηθείσα) στάθμη	853,64 (849,84)	m a.s.l	15/5/2024
Ελάχιστη (μετρηθείσα) στάθμη	852,90 (849,10)	m a.s.l	6/11/2024
Μέση τιμή στάθμης	853,32 (849,48)	m a.s.l	
Διάμεση τιμή στάθμης	853,43 (849,63)	m a.s.l	
Διαφορά Μέγιστης και Ελάχιστης στάθμης	0,74	m	
Στάθμη αρχή έτους	853,40 (849,60)	m a.s.l	
Στάθμη Ά εξαμήνου	853,49 (849,69)	m a.s.l	28/6/2024
Στάθμη τέλος έτους	853,10 (849,30)	m a.s.l	
Διαφορά στάθμης αρχής έτους και μέγιστης τιμής	0,34	m	
Διαφορά στάθμης αρχής έτους και Ά εξαμήνου έτους	+0,09	m	
Μεταβολή στάθμης αρχής και τέλους έτους	-0.30	m	
Μεταβολή όγκου λίμνης αρχής και τέλους έτους	-13,6 *10⁶.	m³	

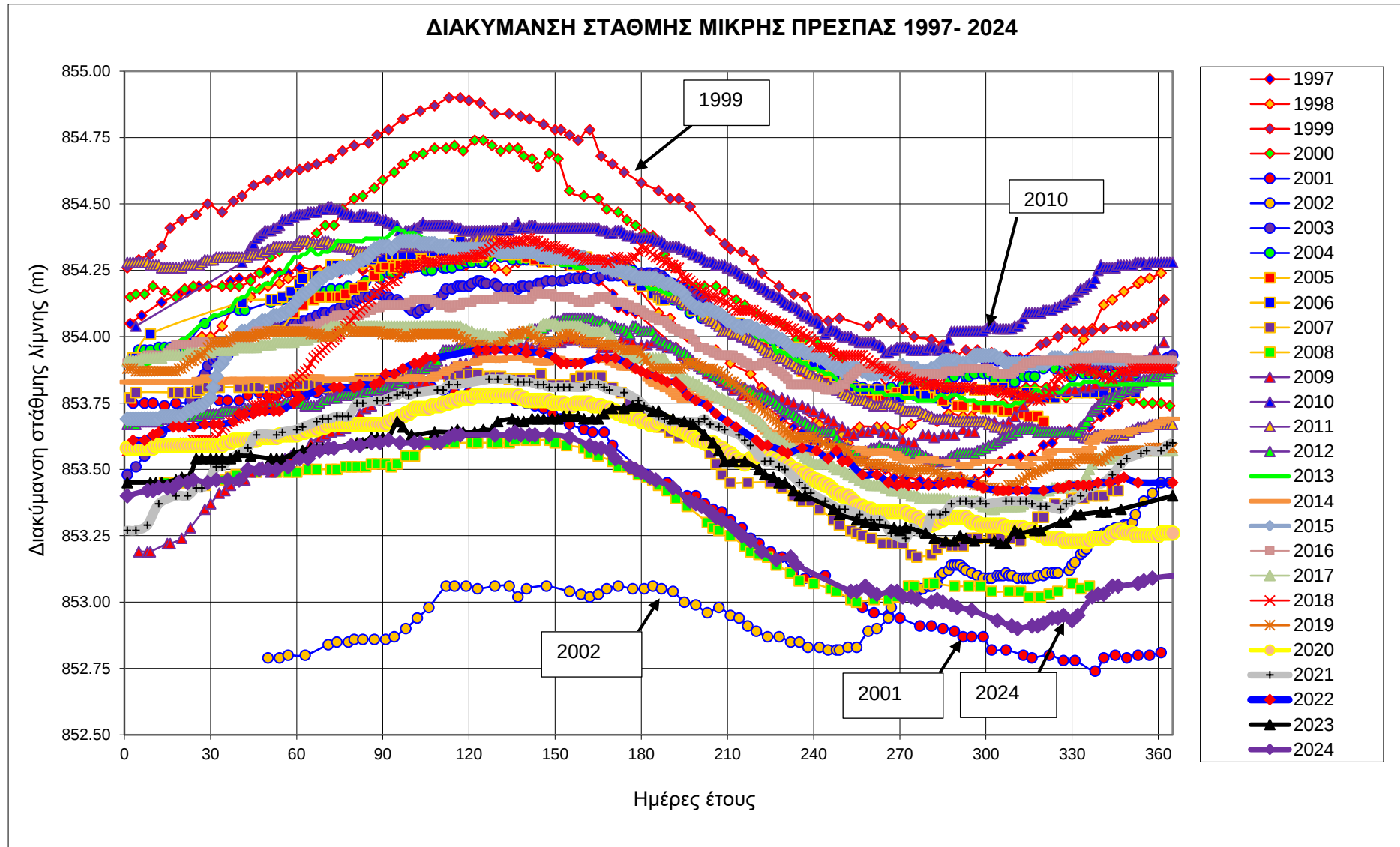
Οι χρονοσειρές των εκροών από τα θυροφράγματα Κούλας την περίοδο 2005-2024 δίδονται στα Σχήματα 7 και 8. Τα κατακρημνίσματα το 2024 στο σταθμό του ΕΑΑ της Κούλας δίδονται στον Πίνακα 2. Το ετήσιο σύνολο των κατακρημνισμάτων το 2024 ανήλθε σε 400 mm έναντι 521 mm το 2023 ενώ αντίστοιχα η μέση ετήσια θερμοκρασία ανήλθε σε 13,4 °C έναντι 12,8 °C.



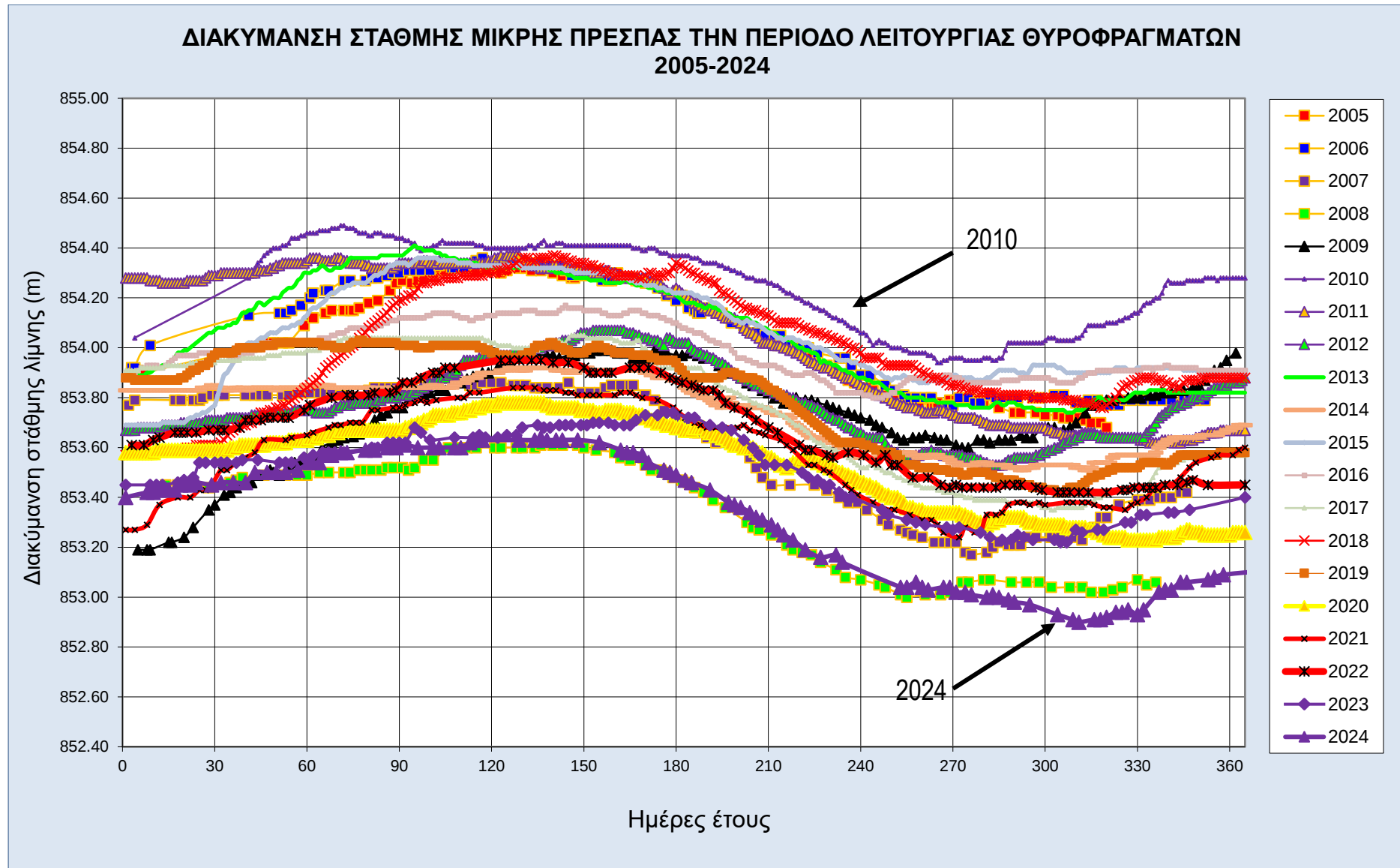
Σχήμα 3. Διακύμανση στάθμης Μικρής Πρέσπας την περίοδο 1954 - 2024

2005-2024: Η περίοδος κατά την οποία γίνεται διαχείριση της στάθμης με τη λειτουργία των θυροφραγμάτων Κούλας

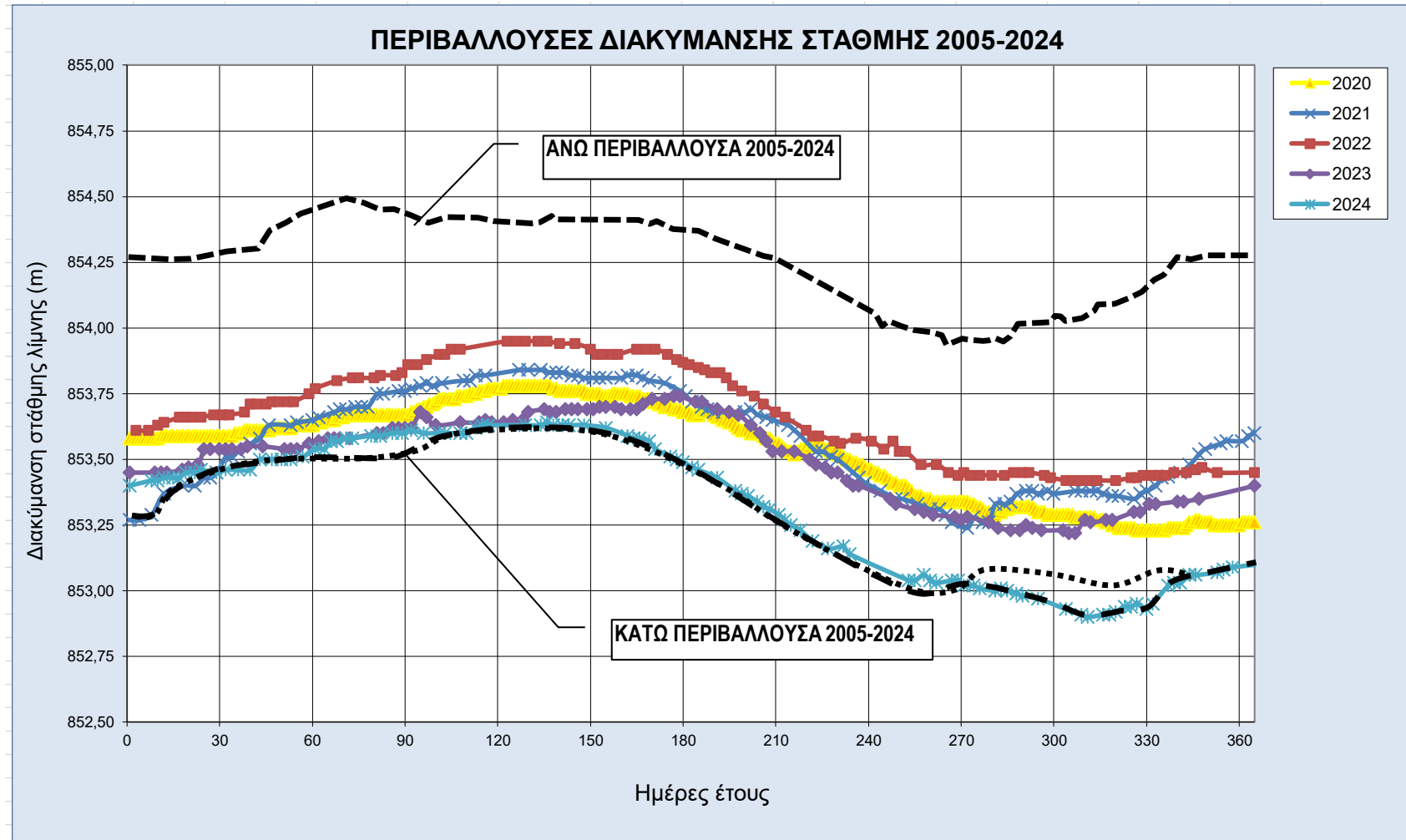
1975-2002: Η περίοδος κατά την οποία λειτουργούσε κατά διαστήματα η εκτροπή του ποταμού Devoll και γίνονταν αντλήσεις για άρδευση αγροκτημάτων Κορυτσάς



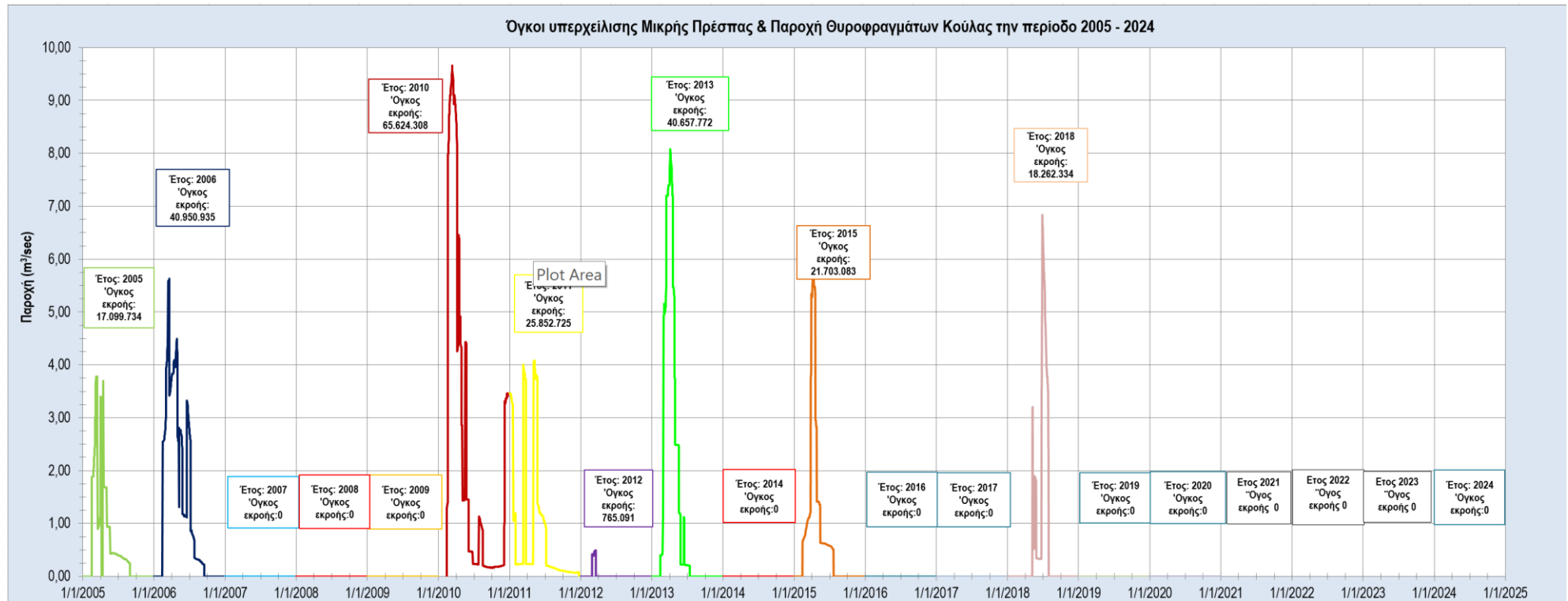
Σχήμα 4: Ετήσιες διακυμάνσεις στάθμης Μικρής Πρέσπας την περίοδο 1997- 2024



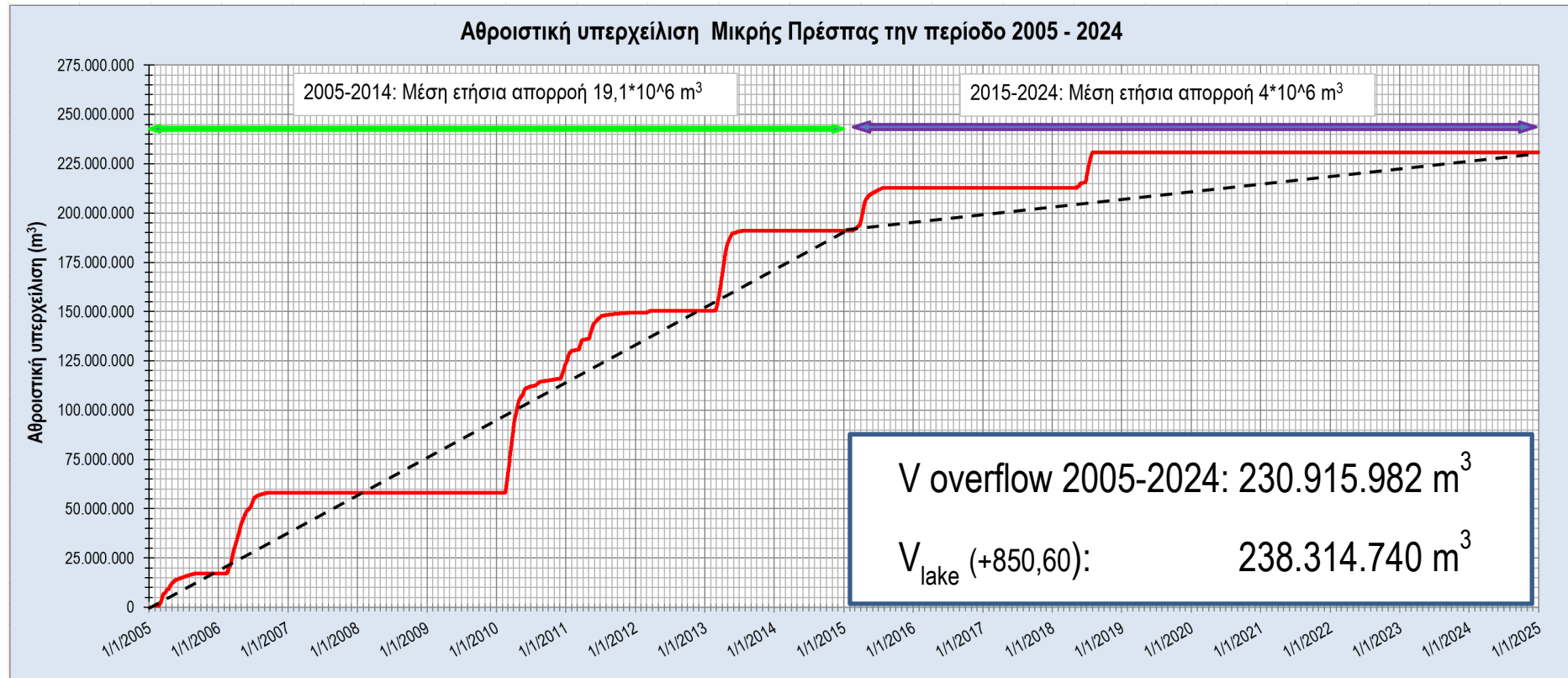
Σχήμα 5: Ετήσιες διακυμάνσεις στάθμης Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005 – 2024 (μετά την κατασκευή των θυροφραγμάτων στη θέση Κούλα)



Σχήμα 6: Διακύμανσης στάθμης Μικρής Πρέσπας 2024 ως προς τις Περιβάλλουσες ανώτατης και κατώτατης στάθμης της περιόδου 2005-2024



Σχήμα 7: Παροχές (m³/s) και ετήσιοι όγκοι (m³) εκροών θυροφραγμάτων Κούλας Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005-2024



Σχήμα 8: Μεταβολή αθροιστικών εκρών θυροφραγμάτων Κούλας Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005-2024. Σημειώνεται η μέση κλίση μεταβολής την πρώτη και δεύτερη δεκαετή περίοδο λειτουργίας.

Πίνακας 2. Μηνιαία κλιματολογικά στοιχεία σταθμού Κούλας Αστεροσκοπείου Αθηνών, 2024 και σύνοψη ετήσιων στοιχείων 2023

ANNUAL CLIMATOLOGICAL SUMMARY for 2024

National Observatory of Athens

Institute of Environmental Research and Sustainable Development, meteo.gr

Station Name: Prespes

Latitude: 40.80000 N

Longitude: 21.10000 E

Elevation: 854m

Date/Time in: LOCAL TIME

Year	Month	Mean Temp	Mean High Temp	Mean Low Temp	Abs High Temp	Day	Abs Low Temp	Day	Acum Rain	Max Daily Rain	Day	Mean Wind Speed	Abs High Speed	Day	Dom Dir
2024-01		3.3	7.1	0.3	14.2	18	-5.7	23	48.4	13.0	20	5.0	59.5	18	WSW
2024-02		5.9	11.4	2.1	14.9	06	-3.8	01	31.8	28.4	11	4.0	61.2	11	WSW
2024-03		8.5	13.7	4.4	24.7	31	0.8	08	37.2	11.8	05	4.6	77.2	11	WSW
2024-04		13.5	19.7	8.3	26.4	15	3.3	21	51.2	15.2	21	3.6	62.8	01	NNE
2024-05		15.7	21.3	11.7	26.3	20	8.4	03	1.0	0.4	02	3.7	48.3	03	NNE
2024-06		23.0	29.2	17.6	33.1	22	14.0	15	3.8	1.8	24	3.4	46.7	13	NNE
2024-07		24.5	31.1	19.0	34.8	18	15.0	03	20.4	13.6	02	2.8	51.5	02	NNE
2024-08		23.7	30.6	18.3	36.1	14	15.7	21	22.2	14.8	18	2.2	56.3	20	NNE
2024-09		18.2	23.4	14.3	30.5	02	10.1	17	61.6	34.6	10	3.3	43.5	14	SSW
2024-10		13.9	19.4	10.0	24.3	11	6.8	23	14.6	10.6	04	2.1	40.2	04	SSW
2024-11		7.2	11.9	3.8	17.2	02	-2.0	24	65.0	19.0	22	2.5	62.8	22	SSW
2024-12		3.9	6.8	1.8	9.7	08	-1.5	30	42.8	11.0	08	3.7	43.5	25	SW
2024		13.4	18.8	9.3	36.1	08	-5.7	01	400.0	34.6	09	3.4	77.2	03	
2023		12.8	18.0	8.8	35.6	07	-7.4	02	521.6	24.6	01	4.3	88.5	01	

Διαχείριση θυροφραγμάτων - Επιφανειακές εκροές μέσω θυροφραγμάτων

Λόγω των χαμηλών εισροών και της διακύμανσης της στάθμης της λίμνης σε σημαντικά χαμηλότερα υψόμετρα από τη στάθμη στόχο (+854,40 - +854,50) δεν έγιναν χειρισμοί των θυροφραγμάτων το 2024 τα οποία παρέμειναν κλειστά καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και συνεπώς οι επιφανειακές εκροές της λίμνης ήταν μηδενικές.

Οι εκροές της Μικρής Πρέσπας προς τη Μεγάλη Πρέσπα την περίοδο μετά την κατασκευή του θυροφράγματος (2005-2024) δίδονται στα Σχήματα 7 & 8. Η τάση των αθροιστικών εκροών από τη Μικρή Πρέσπα την περίοδο 2014-2024 είναι έντονα μειωμένη σε σχέση με την αντίστοιχη της περιόδου 2005-20014 γεγονός που ενισχύει την αναγκαιότητα να εφαρμοσθούν οι προτάσεις της Απόφασης 28/2022 του ΔΣ του ΦΔΠαΠ.

Δείκτες αξιολόγησης ετήσιας διαχείρισης στάθμης

Λόγω απουσίας χειρισμών των θυροφραγμάτων δεν υπολογίζονται οι δείκτες αξιολόγησης της διαχείρισης της στάθμης το 2024. Η διατήρηση των θυροφραγμάτων σε κλειστή θέση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους ήταν η καλύτερη δυνατή από πλευράς διαχείρισης της στάθμης.

Λειτουργική κατάσταση θυροφράγματος Κούλας το 2024.

Κατά το 2024 δεν απαιτήθηκαν χειρισμοί του θυροφράγματος. Το μηχανολογικό μέρος του θυροφράγματος δεν συντηρήθηκε αλλά καθαρίστηκε ο περιβάλλον χώρος της εγκατάστασης.

Διακύμανση στάθμης Μεγάλης Πρέσπας και υπόγειες απώλειες Μικρής Πρέσπας προς Μεγάλη Πρέσπα.

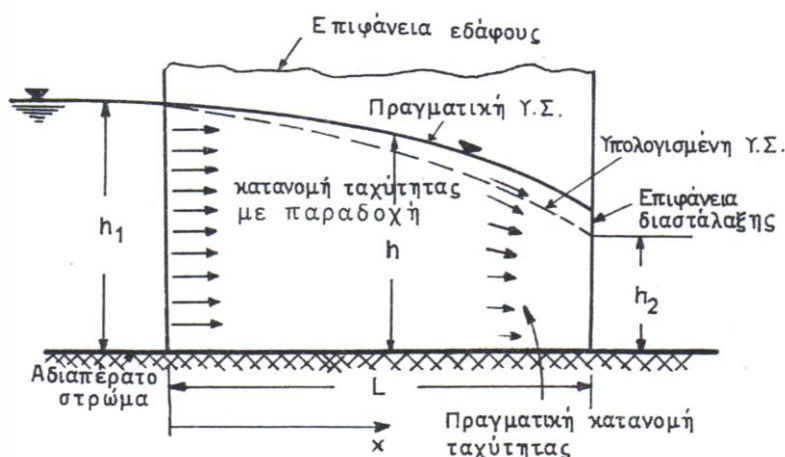
Η διακύμανση της στάθμης της Μεγάλης Πρέσπας κατά το 2024 κυμάνθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα όπως φαίνεται στο Σχήμα 9.



Σχήμα 9: Διακύμανση στάθμης Μεγάλης Πρέσπας το 2024

Η διαφορά μέσης στάθμης μεταξύ Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας το 2024 κυμάνθηκε σε υψηλά επίπεδα και ανέρχεται σε 7,66 m. Το ισοζύγιο της Μεγάλης Πρέσπας το 2024 ήταν αρνητικό καθώς η στάθμη στο τέλος του έτους ήταν κατά 0,41m χαμηλότερα από ότι στη αρχή του έτους.

Λόγω της διαφοράς δυναμικού (υψομετρική διαφορά των δύο σταθμών) μεταξύ των δύο λιμνών υπάρχει υπόγεια ροή από τη Μικρή προς τη Μεγάλη Πρέσπα η παροχή της οποίας είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού. Οι ισχύουσες εξισώσεις για τη θεωρητική διατομή που ακολουθεί δίδονται στη συνέχεια²



$$q = hV = -Kh \frac{dh}{dx}$$

$$q = \frac{K}{2L} (h_1^2 - h_2^2)$$

Όπου :

q = παροχή ανά μέτρο μήκους (m³/sec)

L = απόσταση των δύο λιμνών (m)

h₁ = ύψος υπόγειας στάθμης στη Μικρή Πρέσπα (m)

h₂ = ύψος υπόγειας στάθμης στη Μεγάλη Πρέσπα (m)

K=συντελεστής υδραυλικής αγωγιμότητας (m/sec)

Ο ετήσιος όγκος των υπόγειων απωλειών το 2024 υπολογίζεται ³ σε 26.130.161,95 m³ όπως αναλύεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Υπολογισμός υπόγειων απωλειών Μικρής Πρέσπας μέσω ισθμού Κούλας έτους 2024

ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΗ ΜΙΚΡΗΣ ΠΡΕΣΠΑΣ	ΜΕΣΗ ΣΤΑΘΜΗ ΜΕΓΑΛΗΣ ΠΡΕΣΠΑΣ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΑΘΜΩΝ DH (m)	ΠΑΡΟΧΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q (m ³ /s)	ΕΤΗΣΙΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ (m ³)
849,52	841,86	7,66	0,83	26.130.161

Η διαφορά στάθμης των δύο λιμνών επηρεάζει ιδιαίτερα σημαντικά τις υπόγειες απώλειες μέσω του ισθμού και κατά συνέπεια το ισοζύγιο της Μικρής Πρέσπας και τη διακύμανση της στάθμης της. Οι ετήσιες απώλειες των 26.130.161 m³ το 2024 αντιστοιχούν σε σημαντική άνοδο της στάθμης κατά ≈ 57 cm ήτοι η στάθμη στο τέλος του 2024 θα ανερχόταν στο

² Τερζίδης Γ. Α., Καραμούζης Δ.Ν., 1986, Στραγγίσεις Γεωργικών Εδαφών, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, σελ. 359

³ Μ. Γιαμούρη, 2012, Διερεύνηση Υπογείων Απωλειών Λίμνης Μικρής Πρέσπας προς τη Μεγάλη Πρέσπα μέσω του Ισθμού της Κούλας, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

849,87 (853.62) έναντι της καταγραφείσας 849,30 (853.10). Η μέση ημερήσια παροχή των υπόγειων απωλειών ανέρχεται σε 0,83 m³/s.

Στο σημείο αυτό επισημαίνεται η αναγκαιότητα επιβεβαίωσης των γεωτεχνικών παραμέτρων των εδαφικών στρώσεων του ισθμού και ιδιαίτερα της υδραυλικής αγωγιμότητας αυτών οι οποίες λήφθηκαν υπόψη στους υπολογισμούς των απωλειών. Για την επιβεβαίωση των γεωτεχνικών παραμέτρων θα απαιτηθούν γεωτεχνικές-ερευνητικές γεωτρήσεις και γεωτεχνικές δοκιμές επί τόπου.

Υλοποίηση Αποφάσεων ΦΔΕΠαΠ έτους 2022

Η Απόφαση του ΦΔΕΠαΠ 28/2022 που αφορά στις απαιτούμενες ενέργειες για τη διαχείριση της στάθμης το 2024 δεν ήταν υλοποιήσιμη λόγω της διακύμανσης αυτής σε χαμηλές στάθμες. Για την αντιμετώπιση των γενικότερων και ιδιαίτερα σοβαρών θεμάτων της λίμνης που αναφέρονται στα σημεία 1,2,3,5,9,10,11,16 της προαναφερόμενης Απόφασης (Προτάσεις ΕΔΥ/2022) δεν υπήρξε σχετική πρόοδος.

Αξιολόγηση της διαχείριση της στάθμης το 2024

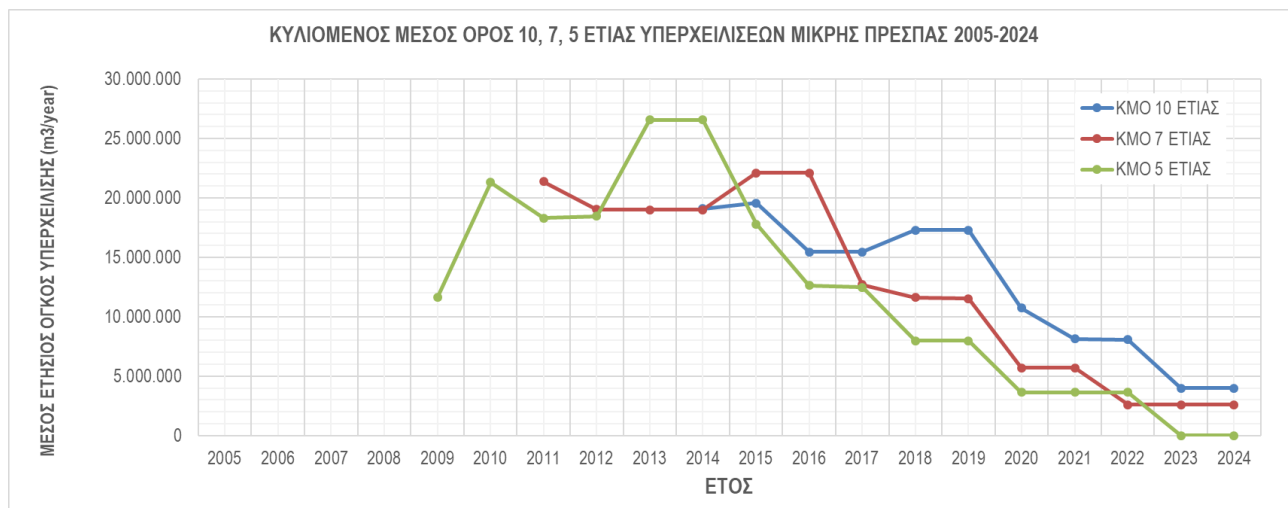
Η διαχείριση της στάθμης το 2024 κρίνεται ως επιτυχής με βάση τα προκαθορισμένα κριτήρια αξιολόγησης καθώς το μη άνοιγμα των θυροφραγμάτων, η οποία αποτελούσε και τη μόνη ορθή διαχείριση αυτών με τις επικρατούσες υδρολογικές συνθήκες, διατήρησε τη στάθμη κατά το δυνατό υψηλότερα και συνεπώς πλησιέστερα στη στάθμη στόχο. Η στάθμη της λίμνης υπερέβη τη στάθμη υπερχειλίσσης του τεχνικού των θυροφραγμάτων 853,50 (849,70) για διάστημα τεσσάρων μηνών ήτοι Φεβρουάριο – Μάιο με μικρό διαθέσιμο υδραυλικό φορτίο το οποίο στη μέγιστη στάθμη 853,64 (849,84) ανήλθε σε 14 cm.

Το 2024 αποτέλεσε το 20ο έτος συνεχούς διαχείρισης της στάθμης της Μικρής Πρέσπας και το 12ο έτος κατά το οποίο δεν απαιτήθηκε το άνοιγμα των θυροφραγμάτων καθώς η ανώτατη στάθμη της λίμνης δεν υπερέβη το προκαθορισμένο όριο στάθμης που έχει τεθεί από το ΔΣ του ΦΔΕΠαΠ (Απόφαση ΔΣ ΦΔΕΠαΠ 28/2022) και συνεπώς δεν υπήρξε υπερχειλίση από τη Μικρή Πρέσπα προς τη Μεγάλη Πρέσπα.

Η διακύμανση της στάθμης καθορίστηκε αποκλειστικά από τα κλιματικά χαρακτηριστικά του έτους (βροχοπτώσεις, εξάτμιση), τις υπόγειες απώλειες κυρίως προς τη Μεγάλη Πρέσπα και τις καθαρές απολήψεις του αρδευτικού έργου.

Το ισοζύγιο της λίμνης το 2024 ήταν αρνητικό με πτώση της στάθμης στο τέλος του έτους κατά 30 cm έναντι της στάθμης στην αρχή του 2024. Το 2024 η μέγιστη στάθμη +853,64 καταγράφηκε στις 21/5/2024 και η ελάχιστη στάθμη +849,10 καταγράφηκε στις 6/11/2024. Η διακύμανση της στάθμης ανήλθε σε 74cm. Η στάθμη στις αρχές του 2025 κινείται σε χαμηλά υψόμετρα. Η ελάχιστη στάθμη του 2024 αποτελεί επίσης την ελάχιστη στάθμη της περιόδου 2005-2024 όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.

Το έτος 2024 αποτελεί το 6ο κατά σειρά έτος κατά το οποίο η λίμνη δεν υπερχειλίστηκε μέσω των θυροφραγμάτων της Κούλας. Για την αξιολόγηση της τάσης των μέσων υπερχειλίσεων υπολογίστηκαν οι κυλιόμενοι μέσοι όροι αυτών που παρουσιάζονται στο Σχήμα 10 και στον Πίνακα 4. Οι τάσεις για όλες τις διάρκειες είναι έντονα καθοδικές και πιστοποιούν ότι το ισοζύγιο της λίμνης μετατρέπεται από θετικό σε ουδέτερο.



Σχήμα 10. Κυλιόμενοι μέσοι όροι υπερχειλίσεων Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005-2024

Πίνακα 4. Κυλιόμενοι μέσοι όροι υπερχειλίσεων 5, 7 και 10 ετών Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005-2024

α/α	ΕΤΟΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗ (m³)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΗ (m³)	ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΕΙΣ ΚΥΛΙΟΜΕΝΟΥ ΜΕΣΟΥ ΟΡΟΥ (m³)		
				5 ετών	7 ετών	10 ετών
1	2005	17.099.734	17.099.734			
2	2006	40.950.935	58.050.669			
3	2007	0	58.050.669			
4	2008	0	58.050.669			
5	2009	0	58.050.669	11.610.134		
6	2010	65.624.308	123.674.977	21.315.048		
7	2011	25.852.725	149.527.702	18.295.407	21.361.100	
8	2012	765.091	150.292.793	18.448.425	19.027.580	
9	2013	40.657.772	190.950.565	26.579.979	18.985.699	
10	2014	0	190.950.565	26.579.979	18.985.699	19.095.057
11	2015	21.703.083	212.653.648	17.795.734	22.086.140	19.555.391
12	2016	0	212.653.648	12.625.189	22.086.140	15.460.298
13	2017	0	212.653.648	12.472.171	12.711.239	15.460.298
14	2018	18.262.334	230.915.982	7.993.083	11.626.897	17.286.531
15	2019	0	230.915.982	7.993.083	11.517.598	17.286.531
16	2020	0	230.915.982	3.652.467	5.709.345	10.724.101
17	2021	0	230.915.982	3.652.467	5.709.345	8.138.828
18	2022	0	230.915.982	3.652.467	2.608.905	8.062.319
19	2023	0	230.915.982	0	2.608.905	3.996.542
20	2024	0	230.915.982	0	2.608.905	3.996.542
Κυλιόμενος Μέσος Όρος : Moving Average						

Προτάσεις διαχείρισης στάθμης Μικρής Πρέσπας για το έτος 2025 και την περίοδο 2025-2026

Για το έτος 2025 προτείνεται η επικαιροποίηση της Απόφασης 28/2022 του Φ.Δ.Πα.Π. στο σύνολό της.

Ειδικότερα προτείνεται

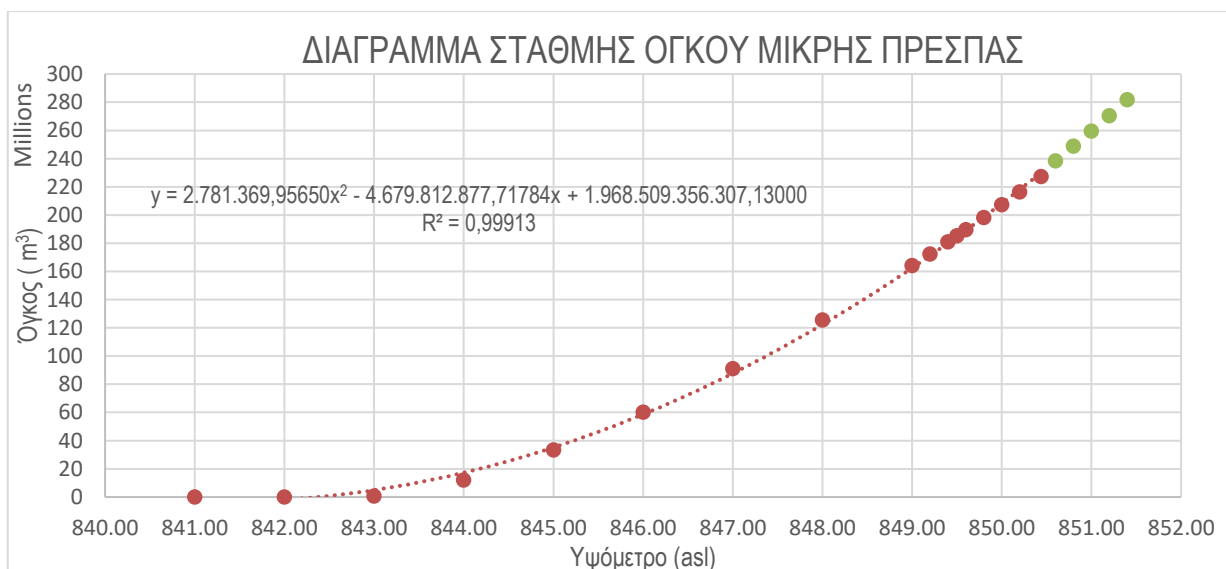
1. Αναθεώρηση της ανώτατης στάθμης της λίμνης

Η διακύμανση της στάθμης της λίμνης σε χαμηλά υψόμετρα την τελευταία εξαετία (2019-2024) με αποκορύφωμα την καταγραφή το Νοέμβριο του 2024 της ελάχιστης στάθμης της 20ετίας 2005-2024 συνιστούν ιδιαίτερα αρνητικές εξελίξεις για το λιμναίο οικοσύστημα αλλά και τις παραγωγικές δραστηριότητες που βασίζονται στην επάρκεια των υδατικών αποθεμάτων της λίμνης.

Το υδατικό ισοζύγιο της Μικρής Πρέσπας επηρεάζεται αρνητικά από τις μεταβαλλόμενες κλιματικές παραμέτρους της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων αλλά και τις αυξανόμενες υπόγειες απώλειες μέσω του αμμώδους ισθμού μεταξύ της Μικρής Πρέσπας και της Μεγάλης Πρέσπας καθώς η διαφορά των σταθμών των δύο λιμνών αυξάνεται τα τελευταία χρόνια οι δε απώλειες είναι ανάλογες της διαφοράς των σταθμών Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας.

Η με α/α 4 πρόταση της Επιτροπής Διαχείρισης Υγροτόπου Εθνικού Πάρκου Πρεσπών της 8ης Φεβρουαρίου 2022 για «Αύξηση της ετήσιας ανώτατης στάθμης της λίμνης Μικρή Πρέσπα κατά 10 cm ήτοι +854,50 m (+850,70 m) όποτε αυτό καταστεί δυνατό, έτσι ώστε να υπάρχουν επαρκείς ποσότητες νερών στον υγρότοπο σε ενδεχόμενες συνεχόμενες ξερές χρονιές» είναι προς την ορθή κατεύθυνση αλλά όχι επαρκής. Προτείνεται η αύξηση του ανώτατου ορίου στάθμης στο +854,60 m (+850.80 m) ή στο μέγιστο επιτρεπόμενο από το υψόμετρο των παραλίμνιων αγροτεμαχίων του αναδασμού ώστε να αποφεύγεται μη αποδεκτός πλημμυρισμός τους. Ο επιπλέον ταμειευμένος όγκος μεταξύ των υψομέτρων +850,60 και +850,80 (DH=0.20 m) ανέρχεται σε 10.481.993 m³ (Σχήμα 11). Ο ίδιος όγκος αντιστοιχεί μεταξύ των υψομέτρων 849,00 και 849,24 (DH=0.24 m). Στη στάθμη υπερχειλίσσης του πυθμένα των θυροφραγμάτων, 849,70, ο όγκος της λίμνης ανέρχεται σε 193.899.327 m³ ενώ ο όγκος μεταξύ +849,70 και +850,80 ανέρχεται σε 54.897.407 m³.

Σε σχέση με την πρόσθετη επίδραση στη Μεγάλη Πρέσπα ο όγκος των 10.481.993 m³ (δλδ μεταξύ 850,60 και 850,80) αντιστοιχεί σε πρόσθετη άπαξ μεταβολή (μείωση) της στάθμης της Μεγάλης Πρέσπας $\approx 0,04$ m θεωρώντας την επιφάνεια του καθρέπτη της $\approx 250 \cdot 10^6$ m².



Σχήμα 11. Διάγραμμα στάθμης –όγκου Μικρής Πρέσπας (οι τιμές με πράσινες κουκίδες με εφαρμογή της εξίσωσης τάσης)

2. Σύνταξη ενός ρεαλιστικού προγράμματος ενεργειών για την υλοποίηση της προαναφερόμενης Απόφασης.
3. Διερεύνηση των περιβαλλοντικών και αναπτυξιακών επιπτώσεων συνέχισης χαμηλών εισροών στη Μικρή Πρέσπα. Σημειώνεται ότι το 2025 με τα μέχρι σήμερα στοιχεία είναι πιθανόν ότι θα είναι επίσης έτος χωρίς υπερχειλίση μέσω των θυροφραγμάτων.
4. Διερεύνηση δυνατοτήτων ενίσχυσης του υδατικού δυναμικού της λίμνης Μικρής Πρέσπας.

Για την περίοδο 2025-2026

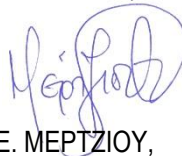
Η διαχείριση της στάθμης της λίμνης την επόμενη διετία (2025-2026) προτείνεται να είναι συμβατή με τις κατευθυντήριες οδηγίες του «Οδηγού Διαχείρισης της Υγροτοπικής Βλάστησης στη λίμνη Μικρή Πρέσπα (2022-2026)».

Ευχαριστίες

Ευχαριστίες οφείλονται στην Φ. Παπανούση, για την βοήθεια στην επεξεργασία των μετρήσεων στάθμης και στην Μ. Παρισσοπούλου για την βοήθεια στην ανάλυση των τάσεων των εκροών προς τη Μεγάλη Πρέσπα.

Μάρτιος 2025

Για τη σύνταξη



Ε. ΜΕΡΤΖΙΟΥ,

ΔΑΣΟΛΟΓΟΣ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ



Γ. ΠΑΡΙΣΟΠΟΥΛΟΣ

Δρ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗ

Ανασκόπηση σημαντικών θεμάτων υδατικού δυναμικού Μικρής Πρέσπας

Με αφορμή την 20ετή (2005-2024) αδιάληπτη διαχείριση της στάθμης της Μικρής Πρέσπας από το Φορέα Διαχείρισης ΕΠΑΠ/ΟΦΥΠΕΚΑ παρατίθενται και αναλύονται συνοπτικά στη συνέχεια προϋπάρχοντα σημαντικά θέματα που αντιμετωπίστηκαν ή εξακολουθούν να υφίστανται αλλά και νέα που ανέκυψαν και τα οποία αφορούν στο υδατικό δυναμικό της λίμνης και στη διαχείριση του.

(i) Μερική εκτροπή του ποταμού Devoll προς τη Μικρή Πρέσπα και απολήψεις από τη λίμνη προς άρδευση περιοχών στην πεδιάδα της Κορυτσάς

Το 1975 έγινε μερική εκτροπή των απορροών του ποταμού Devoll προς τη Μικρή Πρέσπα η οποία λειτουργούσε τη χειμερινή περίοδο ενώ τη θερινή περίοδο υπήρχε τροφοδοσία του ποταμού Devoll με τάφρο (επιφανειακά) καθώς και άντληση από τη Μικρή Πρέσπα για άρδευση αγροτικών καλλιεργειών. Τα έργα λειτούργησαν κατά περιόδους από το 1975 και μετά ενώ έπαυσαν να λειτουργούν το 2002 με συμφωνία των δύο χωρών για τις σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους στη λίμνη που συνίσταντο κυρίως στην επίχωση του νότιου άκρου της λίμνης από τις αποθέσεις φερτών υλικών που μεταφέρονταν από την τάφρο εκτροπής.

Οι εισροές και εκροές από τη Μικρή Πρέσπα με τα προαναφερόμενα έργα ήταν άγνωστου μεγέθους και συνεπώς η επίπτωσή τους στο υδατικό ισοζύγιο της λίμνης απροσδιόριστη. Με την παύση της λειτουργίας των έργων μια σημαντική συνιστώσα αβεβαιότητας ως προς το υδατικό ισοζύγιο της λίμνης έπαψε να υφίσταται.

(ii) Αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού και της λειτουργίας των θυροφραγμάτων στη θέση Κούλα στην επίτευξη των διαχειριστικών επιλογών

Ο σχεδιασμός των θυροφραγμάτων και η λειτουργία τους (με κατάλληλους χειρισμούς αυτών) ανταποκρίθηκαν με επιτυχία στην ικανοποίηση των διαχειριστικών στόχων κάθε έτους που αναφερόταν στη διακύμανση της στάθμης της λίμνης. Οι στόχοι αφορούσαν κυρίως:

- Τη μη υπέρβαση της ετήσια οριζόμενης ανώτατης στάθμης της λίμνης. Η ανώτατη στάθμη επηρεάζει τις παραλίμνιες αγροτικές εκμεταλλεύσεις
- Τη διατήρηση σταθερής στάθμης κατά την περίοδο της ωτοκίας των ψαριών,
- Την επίτευξη καθορισμένων ορίων στάθμης κατά την περίοδο κοπής της παραλίμνιας βλάστησης.

Οι χειρισμοί προς επίτευξη των στόχων λάμβαναν πάντοτε υπόψη την επιδίωξη διατήρησης του μέγιστου δυνατού υδατικού δυναμικού της λίμνης.

(iii) Υπολογισμοί των εκροών μέσω των θυροφραγμάτων και των υπόγειων απωλειών μέσω του αμμώδους ισθμού προς τη Μεγάλη Πρέσπα.

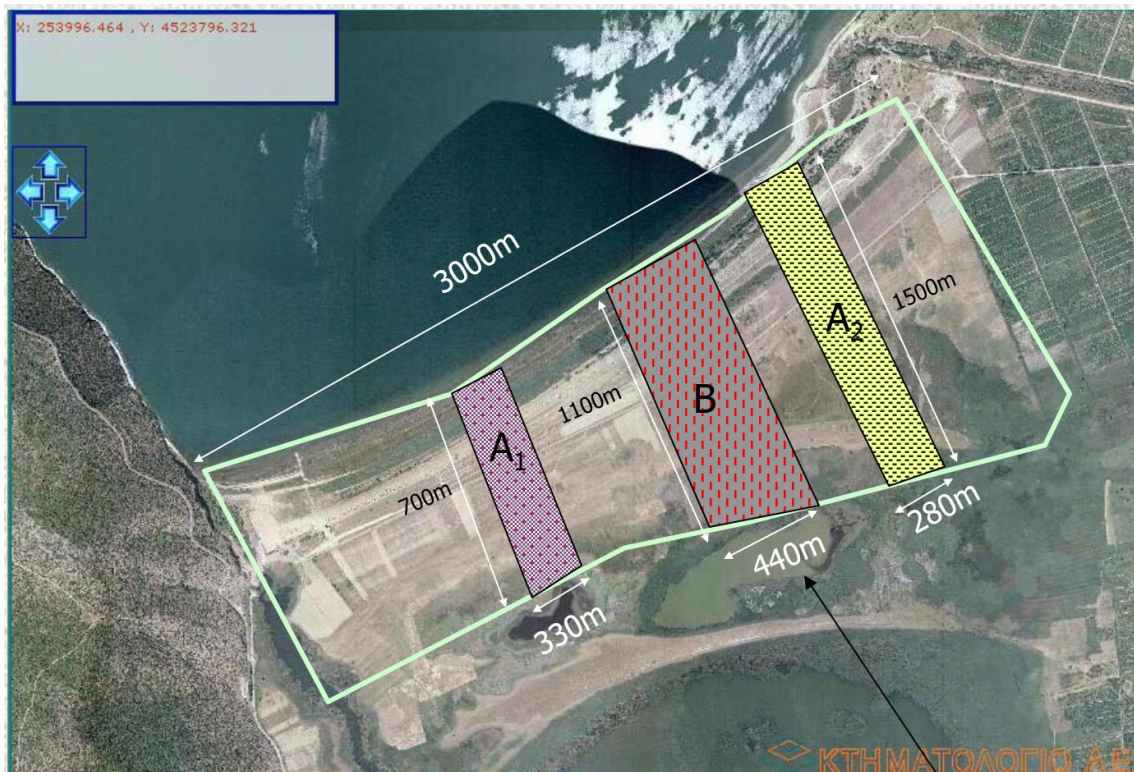
a) Οι υπολογισμοί των εκροών μέσω των θυροφραγμάτων βασίσθηκαν στη στάθμη της λίμνης, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θυροφραγμάτων και σε κατάλληλες εξισώσεις υπερχειλίσσης και συντελεστές από τη βιβλιογραφία οι οποίες δίδονται στο Προσάρτημα Δ. Οι ετήσιες υπερχειλίσσεις δίδονται στο Σχήμα 7 και στον Πίνακα 4 της Πρώτης Ενότητας της παρούσας έκθεσης. Οι αθροιστικές υπερχειλίσσεις την περίοδο 2005-2024 ανέρχονται σε 230.915.982 m³ που αντιστοιχούν με τον όγκο της Μικρής Πρέσπας στη στάθμη $\approx +850,45$.

b) Οι υπολογισμοί των υπόγειων απωλειών βασίσθηκαν στην εργασία της Μ. Γιαμούρη (2012) στην οποία ο υπολογισμός της παροχής έγινε με τη χρήση του λογισμικού προγράμματος Slide, που πραγματοποιεί δισδιάστατη

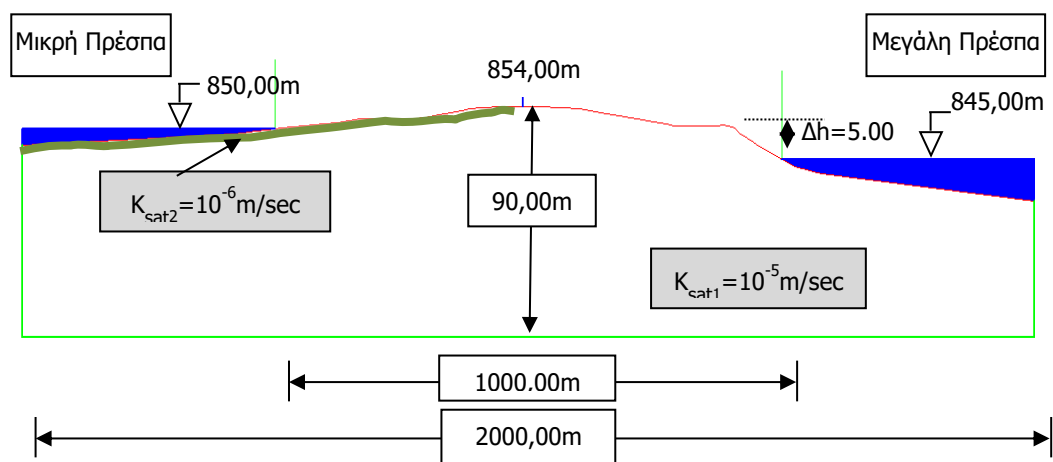
ανάλυση της υπόγειας ροής (κορεσμένης/ακόρεστης) με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων. Χρησιμοποιήθηκαν 4 διαφορετικές διατομές με βάση γεωφυσικές μετρήσεις (Σχήμα E2_1, E2_2, E2_3, E2_4, E2_5,) Η συνολική παροχή $Q_{ολ}$ προκύπτει ως άθροισμα των επιμέρους παροχών ανά ζώνη.

$$Q_{ολ} = QA1 + QA2 + QB + QY\pi$$

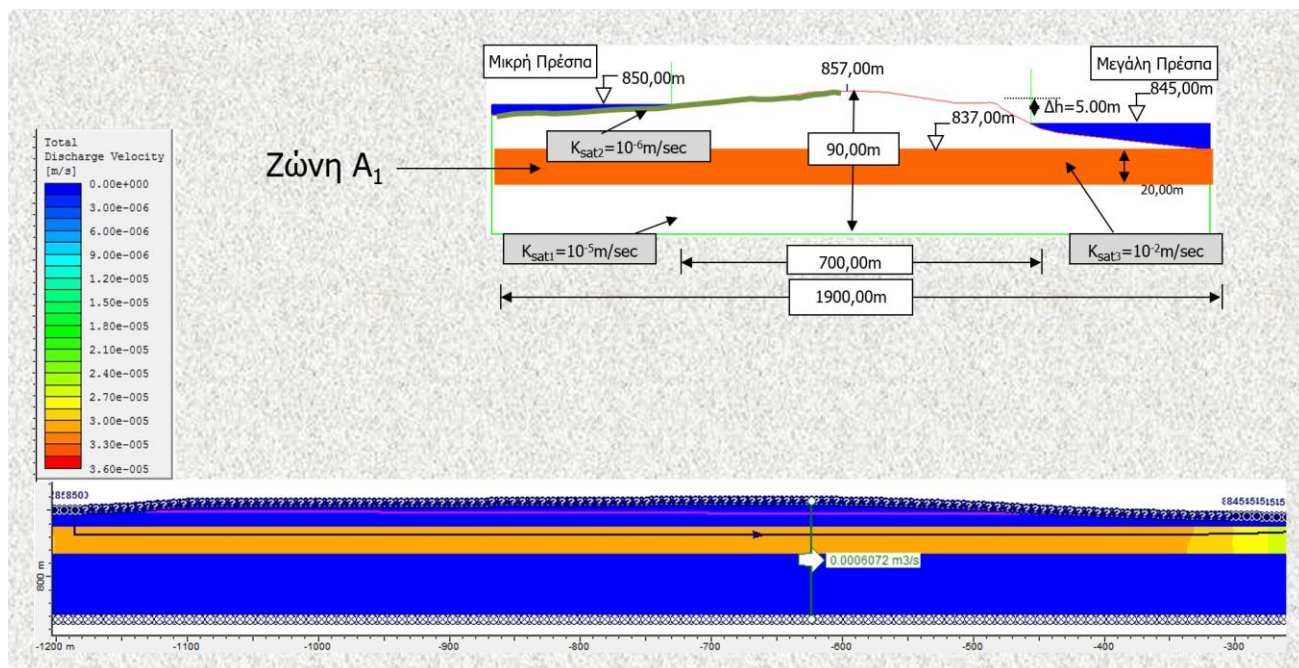
Οι αθροιστικές απώλειες μέσω του ισθμού την περίοδο 2005-2024 υπολογίζονται κατά προσέγγιση σε $390.142.578 \text{ m}^3$ ήτοι μεγαλύτερες κατά 69% των επιφανειακών υπερχειλίσεων. Λόγω της πολύ σημαντικής επίδρασης των υπόγειων απωλειών στο ισοζύγιο της λίμνης απαιτείται να γίνει επιβεβαίωση των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση με μετρήσεις στο πεδίο που απαιτούν τοπογραφική αποτύπωση του ισθμού, διάνοιξη ερευνητικών γεωτρήσεων καθώς και με εργαστηριακές εδαφικές αναλύσεις.



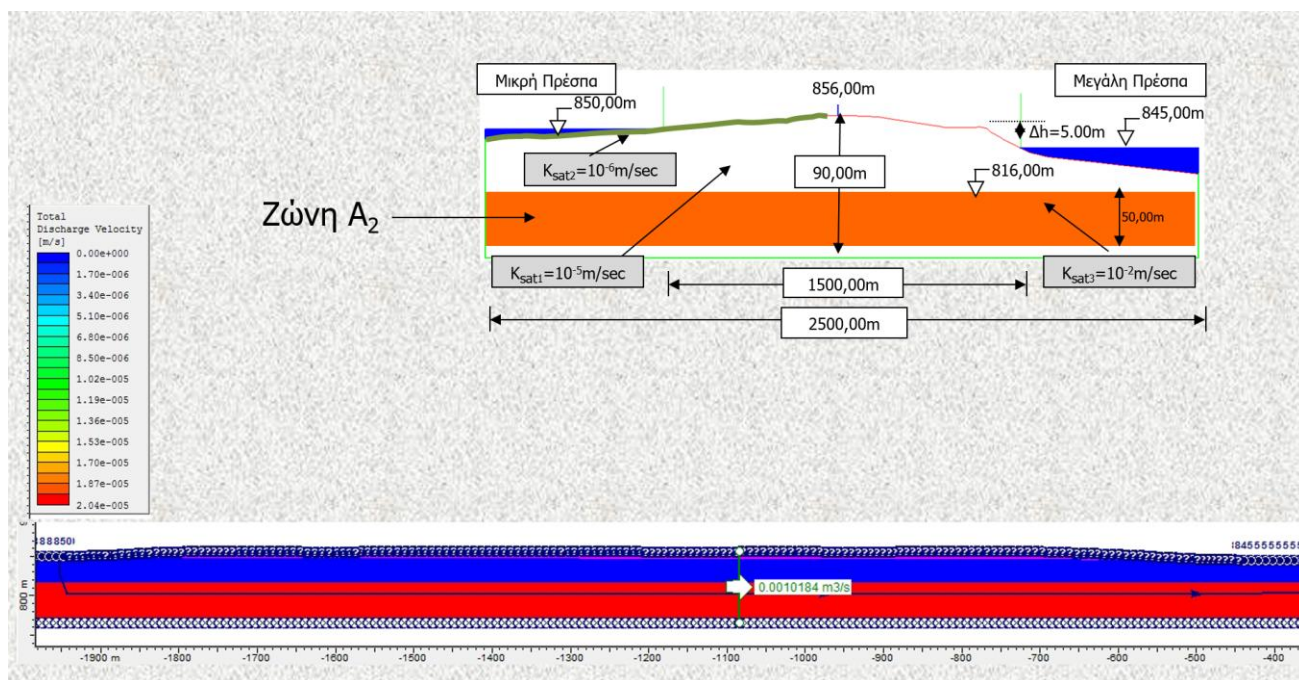
Σχήμα E2_1 Ζώνες διαφορετικών διαπερατοτήτων στον ισθμό Μεταξύ Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας



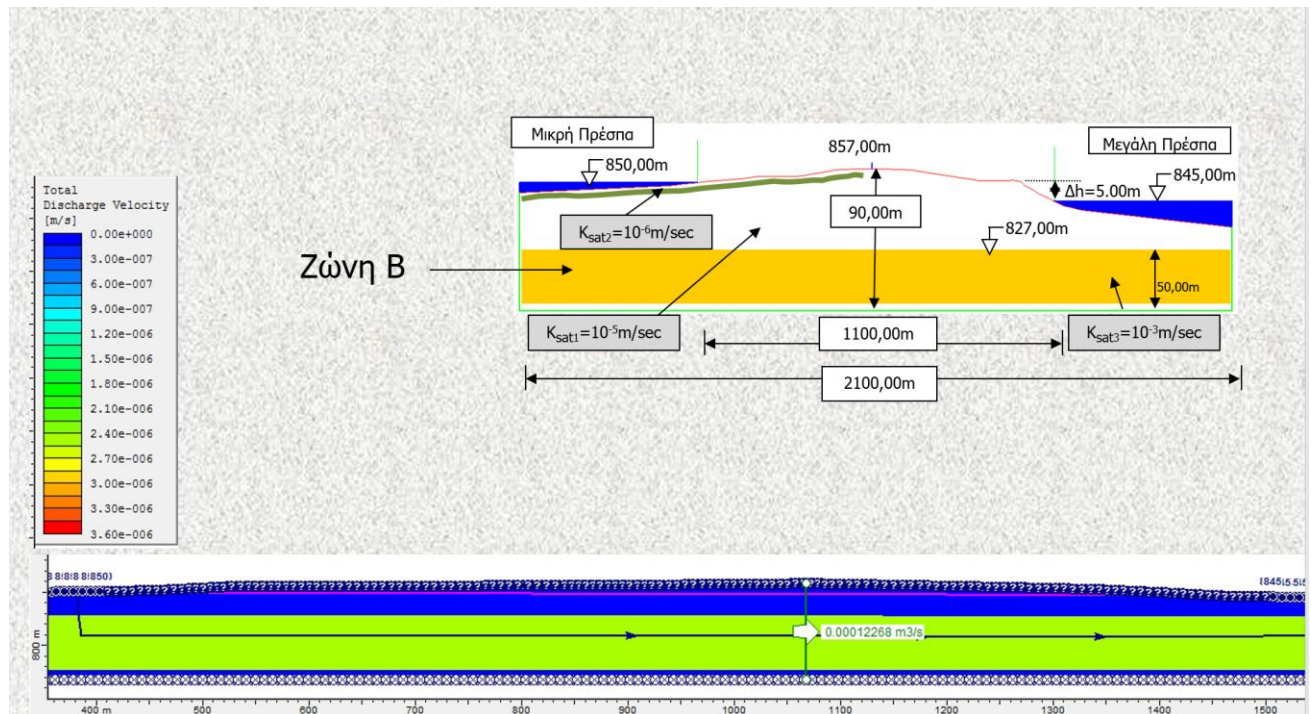
Σχήμα E2.2 Διατομή ισθμού μεταξύ Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας εκτός ζωνών Α,Β,Γ (Μ. Γιαμούρη, 2012)



Σχήμα E2.3 Διατομή ισθμού μεταξύ Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας ζώνης A1 και αποτελέσματα ανάλυσης, (Μ. Γιαμούρη, 2012

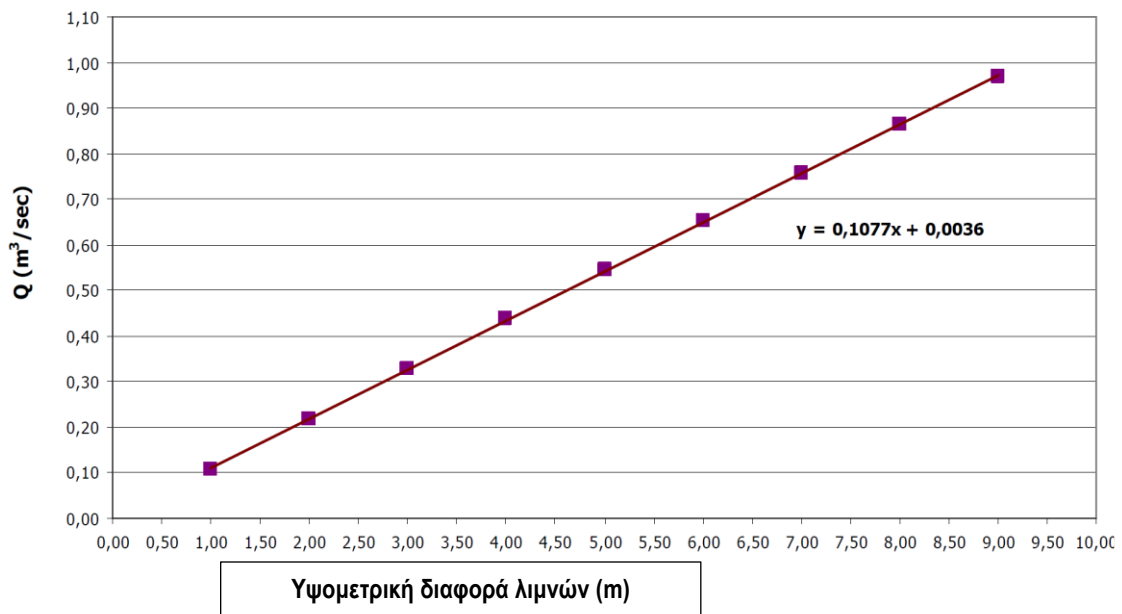


Σχήμα E2.4 Διατομή ισθμού μεταξύ Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας ζώνης A2 και αποτελέσματα ανάλυσης, (Μ. Γιαμούρη, 2012



Σχήμα E2.5 Διατομή ισθμού μεταξύ Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας ζώνης Β και αποτελέσματα ανάλυσης, (Μ. Γιαμούρη, 2012)

Στη ίδια εργασία υπολογίστηκε η μεταβολή των απωλειών συναρτήσει της υψομετρικής διαφοράς των δύο λιμνών με τα αποτελέσματα να συνοψίζονται στο Σχήμα E2.6 που δίδεται στη συνέχεια



Σχήμα E2.6 Μεταβολή απωλειών συναρτήσει της υψομετρικής διαφοράς των δύο λιμνών (Μ. Γιαμούρη, 2012)

(iv) Επίδραση του ορίου της ανώτατης στάθμης στη διακύμανση της στάθμης και του όγκου της Μικρής και της Μεγάλης Πρέσπας.

Ο καθορισμός και υλοποίηση της ανώτατης στάθμης της Μικρής Πρέσπας επηρεάζει την ετήσια διακύμανση της. Η υλοποίησή της προϋποθέτει ότι η φυσική άνοδος της στάθμης της λίμνης υπερβαίνει τη στάθμη υπερχειλίσσης που ορίζεται από τον πυθμένα του τεχνικού (οχετός) που ευρίσκεται στο +849,70 (βλ. Προσάρτημα Α). Η ανώτατη στάθμη στο σύνολο

της περιόδου 2005-2024 καθορίστηκε μεταξύ +850,60-+850,70 ήτοι 0.90m -1,00 m πάνω από τη στάθμη υπερχειλίσσης η δε υλοποίησή της δεν υπερέβη ποτέ τη στάθμη +850,60. Ο πρόσθετος όγκος που ταμιεύεται στη στάθμη +850,60 ανέρχεται σε 44.415.413 m³. Η μεταβολή του όγκου της λίμνης μεταξύ +849,70-+851,00 δίδεται στον Πίνακα Ε2.1

Πίνακας Ε2.1 Μεταβολή όγκου Μικρής Πρέσπας μεταξύ +849,70 και +851,00

Στάθμη λίμνης	Όγκος λίμνης (m ³)	Μεταβολή όγκου από στάθμη υπερχειλίσσης (m ³)	Μεταβολή όγκου (%)
849,70	193.899.327		
849,80	198.611.863	4.712.536	2,43%
849,90	203.380.027	9.480.700	4,89%
850,00	208.203.818	14.304.491	7,38%
850,10	213.083.237	19.183.910	9,89%
850,20	218.018.283	24.118.956	12,44%
850,30	223.008.956	29.109.629	15,01%
850,40	228.055.257	34.155.930	17,62%
850,50	233.157.185	39.257.858	20,25%
850,60	238.314.740	44.415.413	22,91%
850,70	243.527.923	49.628.596	25,60%
850,80	248.796.734	54.897.407	28,31%
850,90	254.121.171	60.221.844	31,06%
851,00	259.501.237	65.601.909	33,83%

Την περίοδο 2005-2024 η διαχείριση της στάθμης της Μικρής Πρέσπας αποταμίευσε πρόσθετα 44.415.413 m³ κατά μέγιστο. Η επίδραση της πρόσθετης αυτής ταμίευσης στη στάθμη της Μεγάλης Πρέσπας αντιστοιχεί σε μία μέση μεταβολή της στάθμης της κατά 0,18 m (44.415.413 m³/250.000.000 m²). Η επίδραση αυτή είναι ιδιαίτερα μικρή σε σχέση με την παρατηρούμενη πτώση στάθμης της Μεγάλης Πρέσπας τις τελευταίες 10ετίες και συνεπώς επιχειρήματα που προσπαθούν να αιτιολογήσουν την πτώση της στάθμης της Μεγάλης Πρέσπας με τη λειτουργία των θυροφραγμάτων της Κούλας (αναφέρονται ως «Φράγμα») είναι πλήρως αβάσιμα. Σχετική διαγραμματική ανάλυση δίδεται στο Προσάρτημα Γ.

(ν) Επίδραση του νέου αρδευτικού δικτύου στο ισοζύγιο της λίμνης και στις παροχές του ρ. Αγ. Γερμανού.

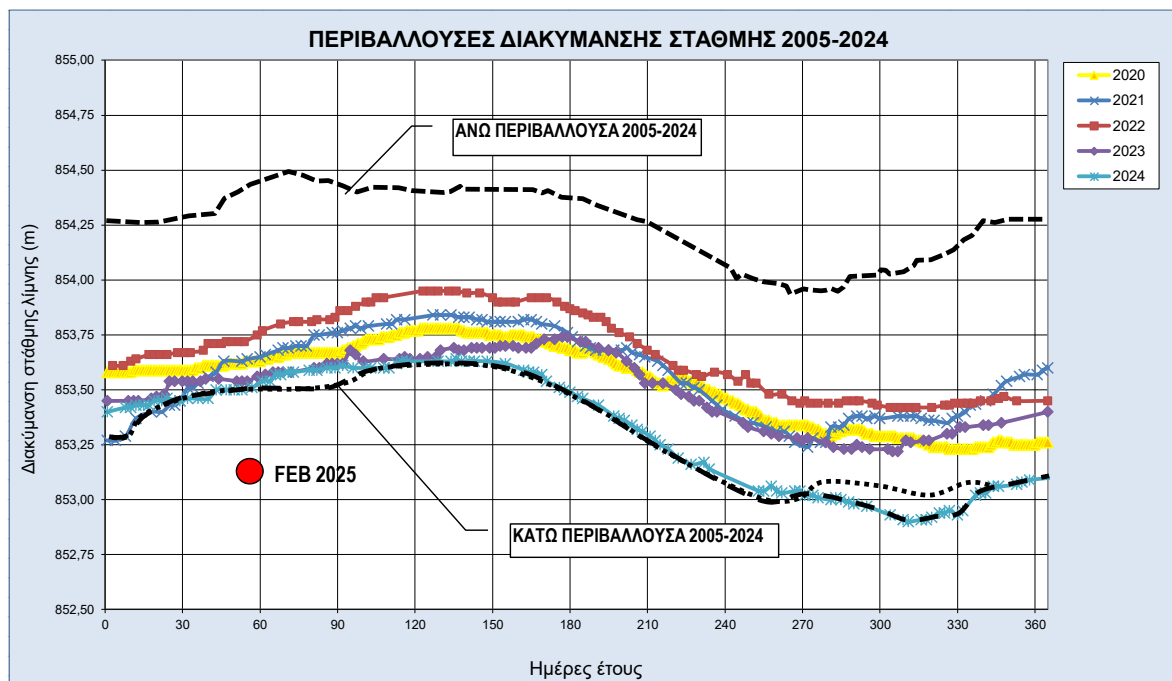
Με τον υπό ολοκλήρωση εκσυγχρονισμό του αρδευτικού έργου Πρεσπών το σύστημα άρδευσης θα μετατραπεί από ανοικτό (διώρυγες) επιφανειακό σε κλειστό (σωληνωτό υπό πίεση) στάγδην. Η αλλαγή αυτή θα έχει θετικές επιπτώσεις στο υδατικό ισοζύγιο της λίμνης καθώς θα μειωθεί ο όγκος των απευθείας απολήψεων από τη λίμνη αλλά και στο ρ. του Αγ. Γερμανού καθώς προβλέπεται η διακοπή της υδροληψίας από το ρέμα για την άρδευση της υψηλής ζώνης στη δεξιά πλευρά του ρέματος. Το μέγεθος της επίδρασης εκτιμάται ως μη ιδιαίτερα σημαντικό για το υδατικό ισοζύγιο της λίμνης καθώς η άμεση εξοικονόμηση νερού εκτιμάται σε $\cong 6.500.000 \text{ m}^3$ (ετήσια άντληση υφιστάμενου δικτύου) - $\cong 4.900.000 \text{ m}^3$ (ετήσια άντληση νέου δικτύου) $\cong 1.600.000 \text{ m}^3$ ή 3,5cm/έτος θετική μεταβολή της στάθμης. Η μικρή θετική επίπτωση στο ισοζύγιο της λίμνης αντισταθμίζεται από το μεγάλο όφελος που επέρχεται στο ρ. του Αγ. Γερμανού καθώς μετά τη λειτουργία του νέου έργου θα καταργηθεί η υφιστάμενη υδροληψία άρδευσης για έκταση $\cong 1.600 \text{ στρ.}$

Σημαντικό στοιχείο επίσης είναι η καθορισθείσες από τις τεχνικές μελέτες κατώτατες στάθμες άντλησης του υφιστάμενου αλλά και του νέου αρδευτικού δικτύου.

(vi) Διερεύνηση παρεμβάσεων ενίσχυσης του υδατικού δυναμικού της λίμνης Μικρής Πρέσπας.

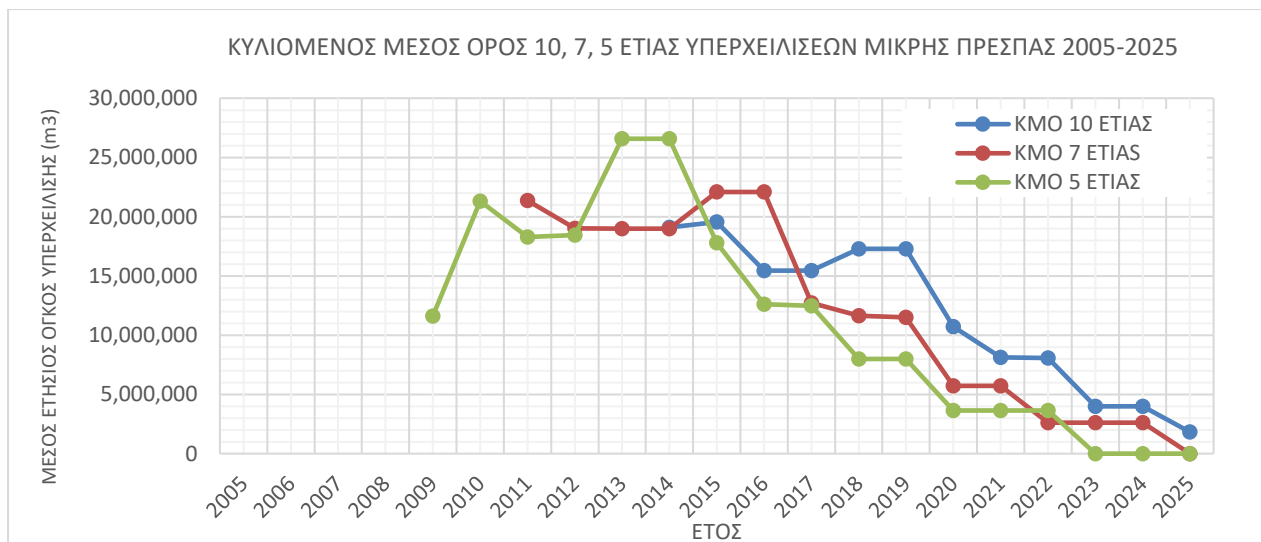
Η κατάσταση του υδατικού δυναμικού της Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005-2024 συνοψίζεται από τη διακύμανση της στάθμης της καθώς και το μέγεθος και τη συχνότητα των επιφανειακών υπερχειλίσεων μέσω των θυροφραγμάτων. Οι εισροές (επιφανειακές και υπόγειες) και οι εκροές (επιφανειακές και υπόγειες) καθορίζονται από τα κλιματικά δεδομένα των λεκανών απορροής της Μικρής και τη Μεγάλης Πρέσπας και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά τους. Οι υπόγειες απώλειες της Μικρής προς τη Μεγάλη Πρέσπα αποτελούν ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του υδροσυστήματος των δύο λιμνών. Το πολύ σημαντικό μέγεθός τους, ανάλογο της διαφοράς μεταξύ των δύο σταθμών των λιμνών επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το ισοζύγιο της Μικρής Πρέσπας. Οι άμεσες απολήψεις (άρδευσης) από τη λίμνη παράμειναν πρακτικά σταθερές ενώ την περίοδο 2005-2024 ικανοποιήθηκαν πλήρως οι ζητήσεις.

Την 20ετία 2005-2024 η ζώνη που καθορίζεται από τις περιβάλλουσες της ανώτατης και κατώτατης στάθμης είχε ένα μέσο εύρος 0,90-1,20 m και διατήρησε μία σχετική σταθερότητα ως προς τη μορφή της (Σχήμα E2.7). Αντίθετα οι επιφανειακές υπερχειλίσεις μέσω των θυροφραγμάτων σημείωσαν ιδιαίτερα σημαντική μείωση τη δεύτερη δεκαετία (2015-2024) τάση που αν συνεχισθεί είναι βέβαιο ότι θα οδηγήσει τη διακύμανση της στάθμης σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα δημιουργώντας κινδύνους πολύ σημαντικής υποβάθμισης του λιμναίου και παραλίμνιου οικοσυστήματος αλλά και μη ικανοποίησης (μερικής ή και πλήρους) των απολήψεων για τις ανάγκες του αρδευτικού έργου.



Σχήμα E2.7 Περιβάλλουσες διακύμανσης στάθμης 2005-2024

Ενδεικτικά σημειώνεται ότι οι βροχοπτώσεις στους δύο πρώτους μήνες του 2025 ήταν πολύ χαμηλές (αθροιστικά 25,4 mm) με αποτέλεσμα η στάθμη της λίμνης να ευρίσκεται σε ιδιαίτερα χαμηλά υψόμετρα (+853,14) εκτός της ζώνης που ορίζουν οι περιβάλλουσες 2005-2024 (Σχήμα E2.7). Εάν το επόμενο τρίμηνο του 2025 δεν σημειωθούν υψηλές βροχοπτώσεις που θα οδηγήσουν σε σημαντική άνοδο της στάθμης και υπερχείλιση από τα θυροφράγματα η καθοδική τάση του κυλιόμενου μέσου όρου υπερχειλίσεων 10ετίας θα συνεχισθεί και η τιμή του θα κατέλθει από 3.996.54 m³ το 2024 σε 1.826.233 m³ το 2025 (Σχήμα E2.8 Σενάριο μη υπερχείλισης στάθμης κατά το 2025).

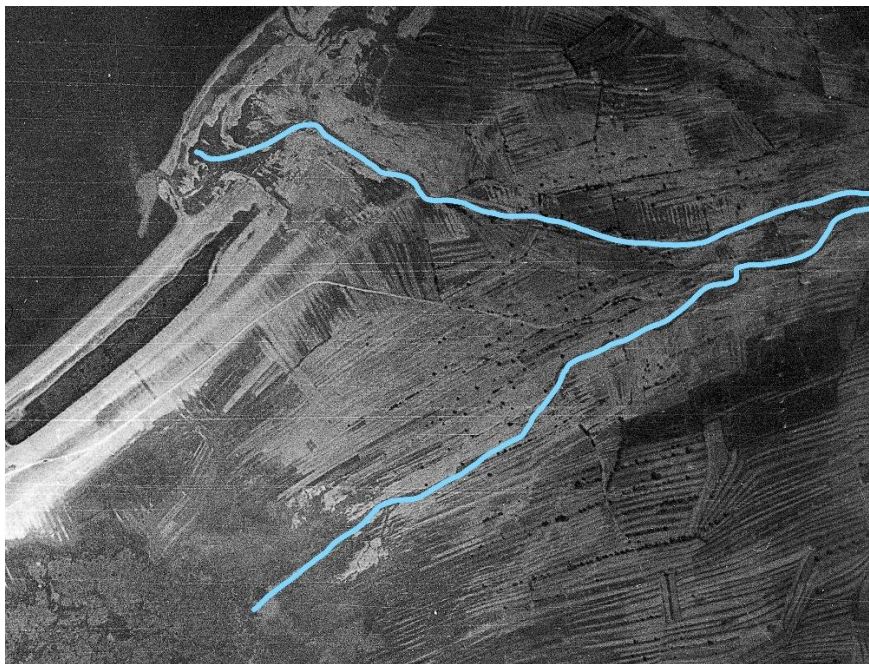


Σχήμα Ε2.8. Κυλιόμενοι μέσοι όροι υπερχειλίσεων Μικρής Πρέσπας την περίοδο 2005-2025. Σενάριο μη υπερχείλισης στάθμης κατά το 2025.

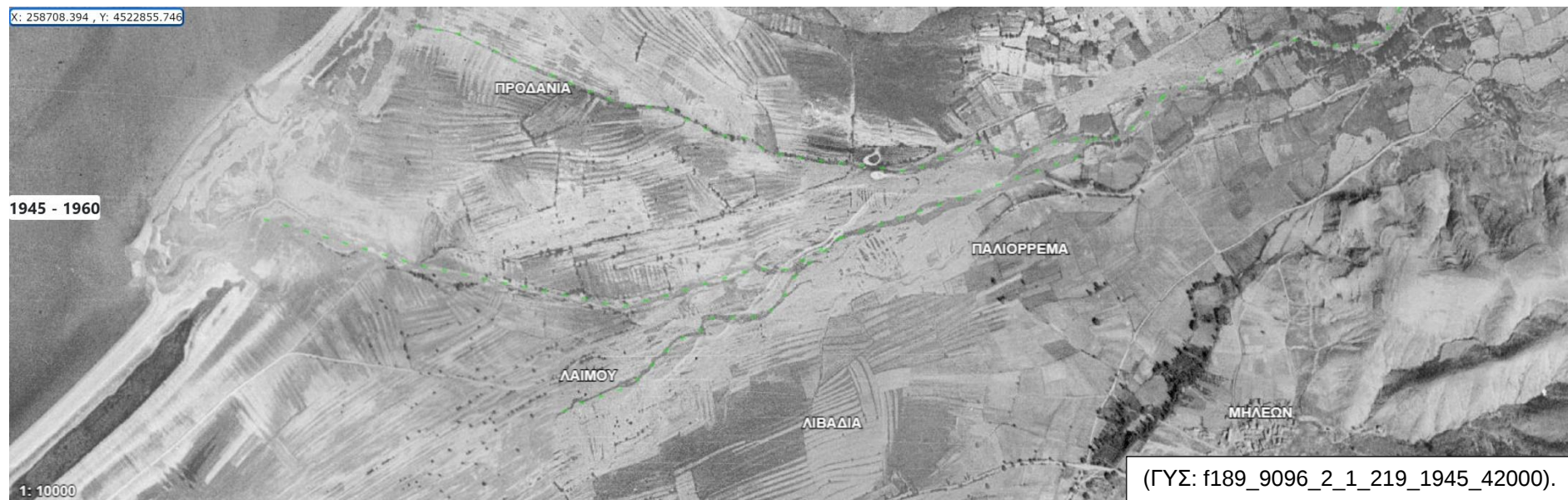
Τα προαναφερόμενα εγείρουν την αναγκαιότητα άμεσης διερεύνησης της κατ' αρχάς δυνατότητας παρεμβάσεων για την ενίσχυση του υδατικού δυναμικού της λίμνης Μικρής Πρέσπας και στη συνέχεια εκπόνησης των αναγκαίων μελετών και υλοποίησής τους. Η ενίσχυση του δυναμικού μπορεί να επιτευχθεί είτε με ενίσχυση των εισροών είτε μείωση των απωλειών της λίμνης.

Ενίσχυση των εισροών

Ο υδατικός πόρος ο οποίος έχει ένα αξιόλογο δυναμικό και που μπορεί ενδεχομένως να τροφοδοτήσει τη Μικρή Πρέσπα είναι το ρ. του Αγ. Γερμανού. Ιδιαίτερα θετικό της επιλογής αυτής είναι το γεγονός ότι το ρέμα του Αγ. Γερμανού τροφοδοτούσε με μέρος της απορροής του τη Μικρή Πρέσπα πριν από την κατασκευή των εγγειοβελτιωτικών έργων στις παραλίμνιες εκτάσεις όπως φαίνεται στα Σχήματα Ε2.9, Ε2.10 (υπόβαθρα Α/Φ, Δορυφορικές λήψεις).



Σχήμα Ε2.9 Κύριοι κλάδοι δέλτα Αγ. Γερμανού πριν την κατασκευή του αρδευτικού έργου (ΓΥΣ Α/Φ: F190.003.9096)



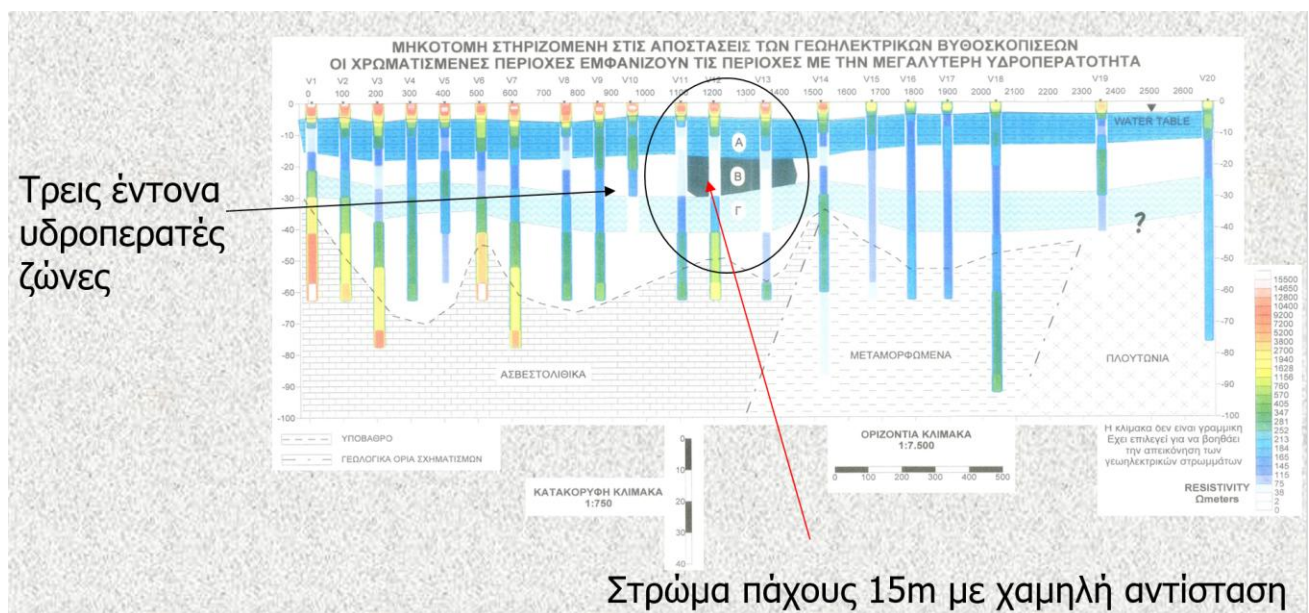
Σχήμα Ε2.10. Άνω::Δέλτα εκβολών Αγ. Γερμανού (Α/Φ ΓΥΣ _ 1945). Κάτω: Κύριοι κλάδοι του δέλτα της Α/Φ ΓΥΣ_1945 σε υπόβαθρο του Κτηματολογίου _ 2015-16.

Προϋπόθεση της επιλογής αυτής είναι η επιβεβαίωση ύπαρξης σημαντικών απορροών με εκπόνηση υδρολογικής και οικολογικής μελέτης με έμφαση στη διερεύνηση της επίπτωσης της κλιματικής αλλαγής στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των απορροών του ρέματος. Η πρόσφατη σχετική μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ (2024) προβλέπει σημαντική μείωση των απορροών που υπολογίζονται σε $20-25 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ανά έτος έως 50% τα επόμενα χρόνια. Πέραν της αβεβαιότητας των προβλεπόμενων απορροών του ρέματος στα μειονεκτήματα της επιλογής είναι τα υφιστάμενα δίκτυα (οδικό, αρδευτικό) που έχουν αναπτυχθεί στις περιοχές μεταξύ του ρέματος και της λίμνης και τα οποία καθιστούν το σχεδιασμό των έργων ενίσχυσης ιδιαίτερα σύνθετο.

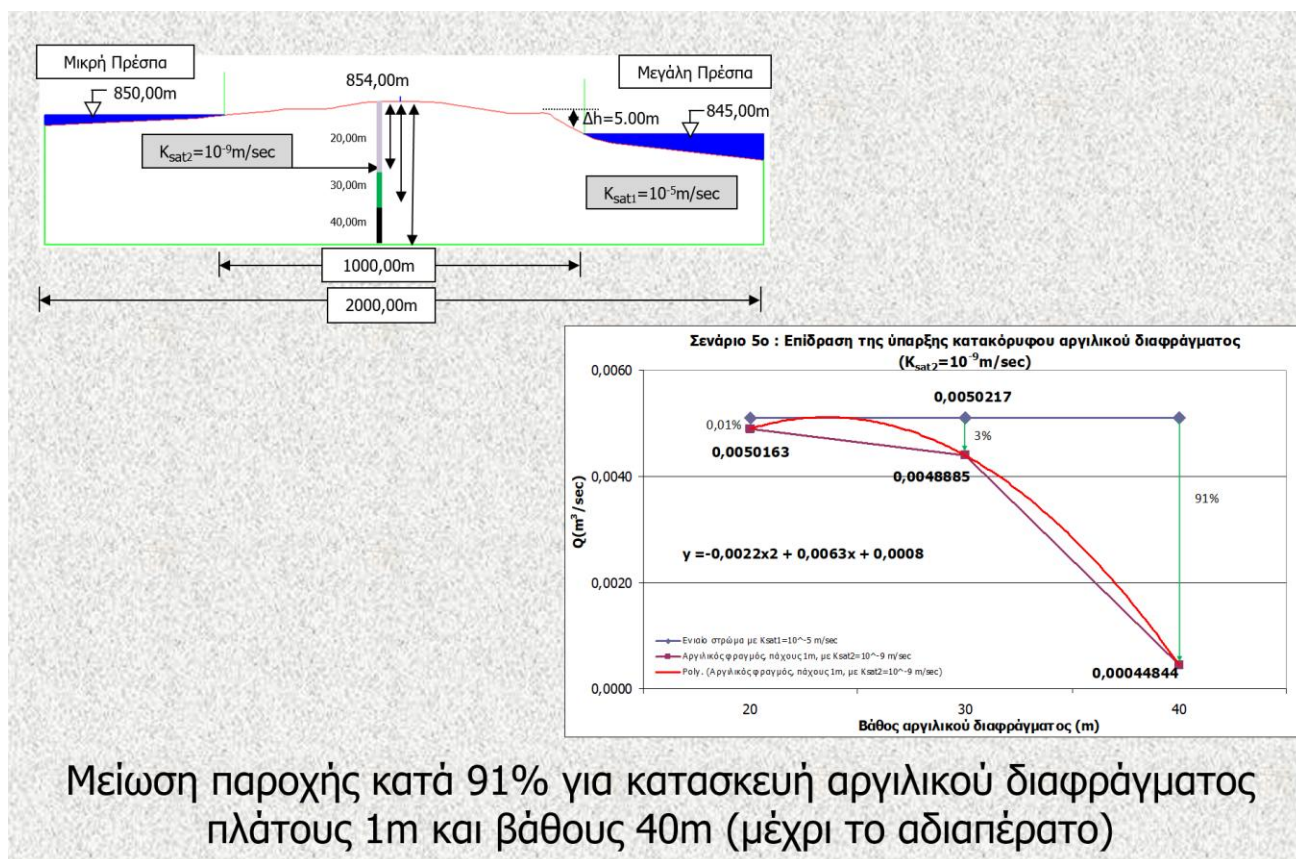
Μείωση των απωλειών

Από τις συνιστώσες των απωλειών της λίμνης αυτή που κατ' αρχάς μπορεί να διερευνηθεί η μείωσή της είναι η συνιστώσα των υπόγειων απωλειών προς τη Μεγάλη Πρέσπα, μέσω του αμμώδους- αμμοχαλικώδους, διαπερατού και μεγάλου μήκους ισθμού, οι οποίες είναι πολύ σημαντικές ($26.13 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ το έτος 2024) και οι οποίες λόγω της συνεχιζόμενης πτώσης της στάθμης της Μεγάλης Πρέσπας αυξάνονται διαρκώς. Τυπική λύση είναι οι υπόγειες απώλειες να μειωθούν με την κατασκευή διαφραγματικού τοίχου (δ.τ.) κατά μήκος του ισθμού. Οι δ.τ. είναι υπόγειοι, συνεχείς, επιμήκεις τοίχοι πάχους 1-1.5 m που μειώνουν σημαντικά (έως μηδενίζουν) τη ροή δια μέσου αυτών. Στην περίπτωση του ισθμού μεταξύ των δύο λιμνών ένας δ.τ. θα ξεκινά από την Κούλα και θα συνεχίζει με κατεύθυνση ανατολικά για μήκος 2-3 Km. Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες κατασκευής με κυρίαρχη αυτή στην οποία ο δ.τ. είναι από χώμα + μπεντονίτη + τσιμέντο + πρόσμικτα. Επίσης δ.τ. γίνονται και με αλληλοτεμνόμενους πασσάλους, με ενίσχυση του φυσικού σχηματισμού με τσιμέντο κ.λπ.. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για την κατασκευή ενός δ.τ. δεν είναι τοξικά (τυπικά). Η συνήθης επιλογή του σχεδιασμού τους είναι ο δ.τ. να "εδράζεται" στο μητρικό πέτρωμα ή σε αδιαπέραστο στρώμα.

Κατά μήκος του ισθμού έχει γίνει γεωφυσική διασκόπηση (Σχήμα Ε2.11) στα πλαίσια της μελέτης του θυροφράγματος (Γ. Καραβοκύρης, 2003) με την οποία εντοπίστηκαν ζώνες πολύ υψηλής διαπερατότητας (χονδρόκοκκες αποθέσεις). Η μείωση των απωλειών στην περίπτωση κατασκευής κατακόρυφου αργιλικού διαφράγματος έχει προσομοιωθεί για διάφορα βάθη του δ.τ. (Μ. Γιαμούρη, 2012) και με βάση τα αποτελέσματα της προσομοίωσης ανέρχεται έως 91% (στοιχεία της προσομοίωσης δίδονται στο Σχήμα Ε2.12)



Σχήμα Ε2.11. Ζώνες διαπερατότητας κατά μήκος του ισθμού με βάση γεωηλεκτρικές βυθοσκοπήσεις



Σχήμα E2.12. Μείωση των απωλειών ισθμού με κατασκευή κατακόρυφου αργιλικού διαφράγματος

Σημειώνεται ότι οι γεωφυσικές τομές αν και παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες δεν επαρκούν για το σχεδιασμό ενός τόσο σύνθετου έργου και κατά συνέπεια θα απαιτηθούν πολλές δειγματοληπτικές γεωτρήσεις και δοκιμές πεδίου (ιδιαίτερα της υδραυλικής αγωγιμότητας) και εργαστηρίου ώστε να μελετηθεί και επιλεγεί η βέλτιστη τεchnο-οικονομικά η λύση. Σε κάθε περίπτωση η επιλογή αυτή πέραν και των περιβαλλοντικών θεμάτων που τη συνοδεύουν είναι βέβαιο ότι θα έχει ιδιαίτερα υψηλό κόστος.

Οι διερευνήσεις των οικολογικών επιπτώσεων του σχεδιασμού (π.χ. επίδραση του δ.τ. στην Βρωμολίμνη και στο παραλίμνιο οικοσύστημα) και των θεμάτων που σχετίζονται με τις απαιτούμενες αδειοδοτήσεις των επεμβάσεων που θα προκριθούν είναι επίσης εξίσου σημαντικές.

Μάρτιος 2025

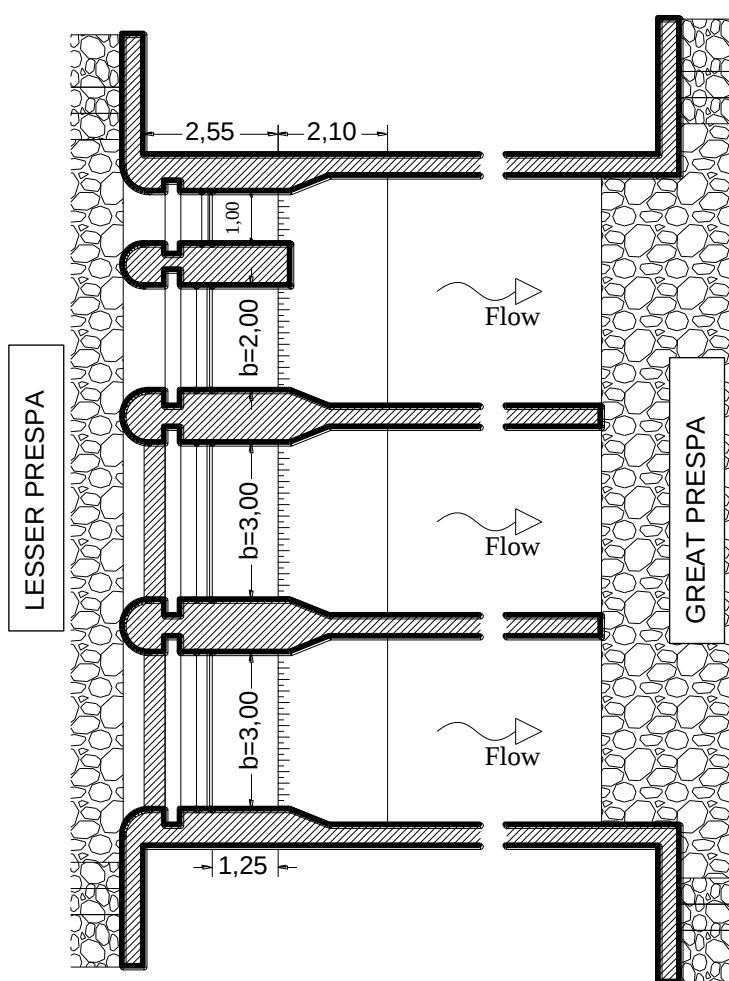
Για τη σύνταξη

Γ., ΠΑΡΙΣΟΠΟΥΛΟΣ

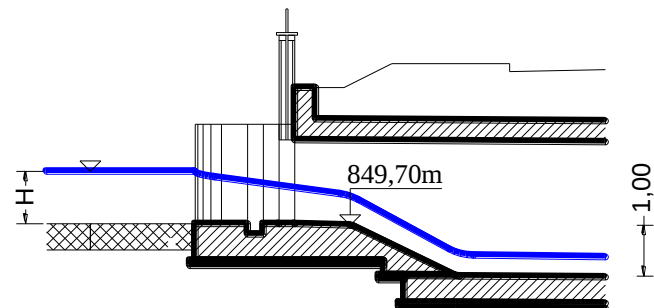
Δρ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Α

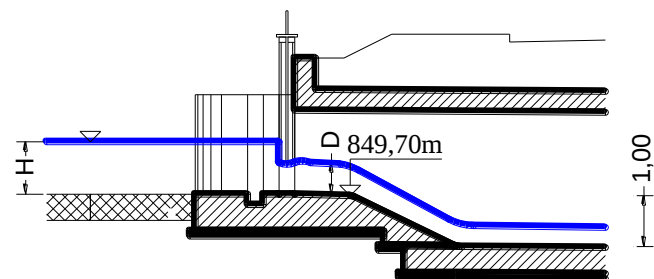
ΚΑΤΟΨΗ ΚΑΙ ΤΟΜΕΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ



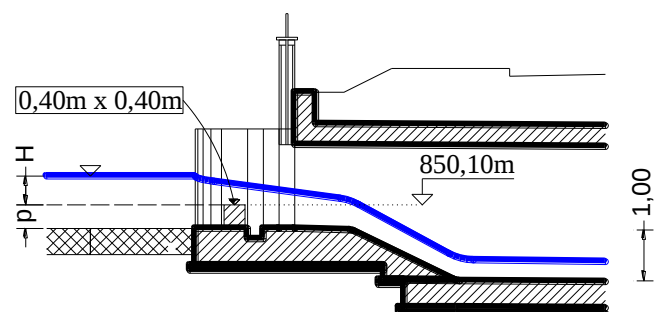
Plan view



Cross section along the flow through 1,00m width opening.
Free overflow



Cross section along the flow through 1,00m width opening.
Orifice flow



Cross section along the flow through 3,00 width opening.
Free overflow

ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Β



ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ
ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ, Αρ. Φύλλου 302,
23 Ιουλίου 2009
ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ Αριθμ. 28651

Χαρακτηρισμός των λιμνών Μικρής και Μεγάλης Πρέσπας και της λεκάνης απορροής αυτών ως Εθνικού Πάρκου.

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

.....
Άρθρο 3

.....
Την ευθύνη λειτουργίας του θυροφράγματος έχει ο Φορέας Διαχείρισης, ο οποίος συνεργάζεται γι' αυτό το σκοπό με την αρμόδια Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας. Η λειτουργία αυτού του έργου γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη διαχείρισης του θυροφράγματος, η οποία προσδιορίζει την επιθυμητή διακύμανση στάθμης μεταξύ 854,40 μ. και 854,80 μ., ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η περιβαλλοντική διαχείριση των νερών της λίμνης.

ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Γ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ

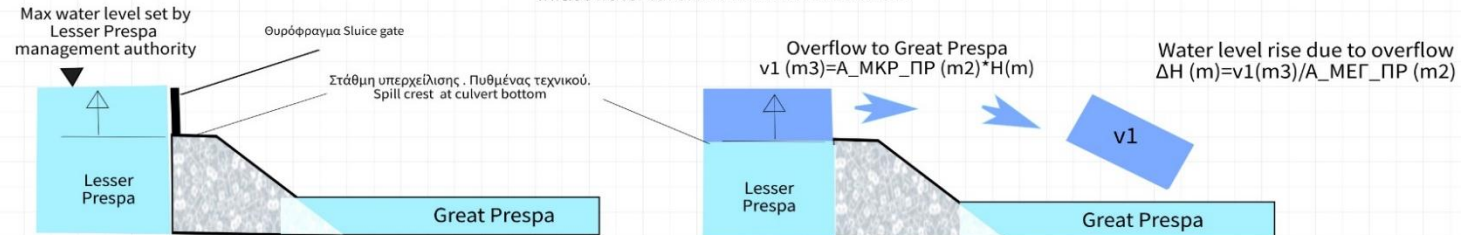
Diagrammatic impact analysis of sluice gates operation in Lesser Prespa on water level variations in both lakes

Water level variations and overflows following sluice gates instalation

Water level and overflow variations before gates instalation

Scenario: 1rst wet season, Water level rise of Lesser Prespa by H(m) equal to the hight of sluice gates

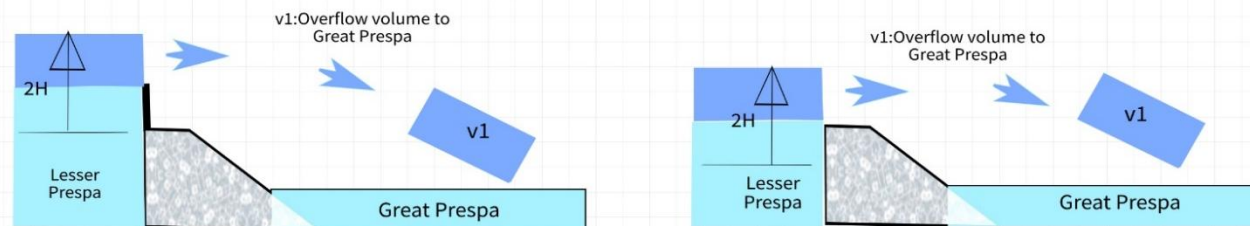
Initial water level at the bottom of culvert



Scenario: 1rst dry season. Water level drop of Lesser Prespa by H=1m



Scenario: 2nd wet season. Water level rise by 2H (m)



The overflow volume towards Great Prespa is the same with or without gates

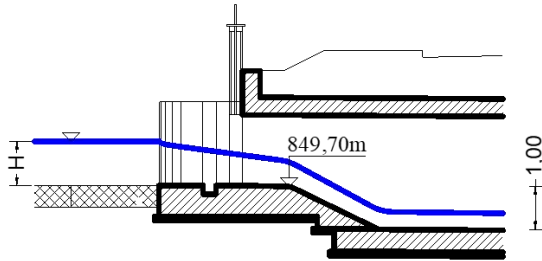
Analysis Summury

Sluice gates features and operation result on water level increase of Lesser Prespa and reduced the spil volume to Great Prespa only the first period of their operation. The following periods the overflows remains unchanged for both design and operations scenarios. As an example for water level rise of H=1 m by gates operation in the first season the overflow volume is reduced by appr. $45 \cdot 10^6$ m³ which corresponds to 0.18m change (rise) of Great Prespa water level (assuming water level surfaces of Lesser Prespa $45 \cdot 10^6$ m² and Great Prespa $250 \cdot 10^6$ m²). Therefore a) The impact of gates operation on Great Prespa took place the first operation year on 1987. A water level drop of 0.18 m in a period of 38 ετών can neither be considered as significant for the ecosystem of Great Prespa nor a cause of its very signifcicat water level drop. (β) The gates preserve the Lesser Prespa water level higher by up to 1 m which is of great ecological importance due to shallow depth of the lake

ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑ Δ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΕΩΝ ΜΕΣΩ ΤΩΝ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Free overflow (Sluice gates are fully open)



$$Q = C * b * H^{3/2} \quad (\text{Terzidis, 1997})$$

Cross section along the flow through 1,00m width opening.
Free overflow

where:

Q (m³/sec): overflow discharge,

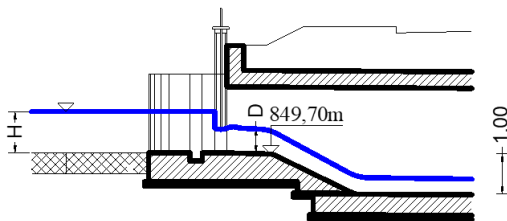
b (m): width of the canal,

H (m): hydraulic head,

C (m^{1/2}/sec): spillage coefficient

(Theoretical value $C = g^{1/2} * (2/3)^{3/2} = 1,705$)

Orifice flow (Sluice gates are partially open)



$$Q = C_d * C_v * b * D^{3/2} * \sqrt{2 * g * ((H/D) - C_c)}$$

(Bos, 1976)

Cross section along the flow through 1,00m width opening.
Orifice flow

where:

D(m): the opening of the sluice gate measured from the bottom,

C_d: coefficient equal to 0,60 when 1,5 < (H/D) < 3,5 or

0,605 when 3,5 < (H/D) < 5,0 or

0,61 when 5,0 < (H/D),

C_v: coefficient with values close to 1, as the velocity at the spot of level measurement is very small,

C_c: coefficient taking values between 0,63 και 0,62.

Used coefficients: Cd= 0,60 and CC=0,625

Λίμνη Μικρή Πρέσπα. Έκθεση Ανασκόπησης Διαχείρισης στάθμης έτους 2024 και Σημαντικών Θεμάτων του Υδατικού Δυναμικού της.

The project benefits from the support of the Donors Initiative for Mediterranean Freshwater Ecosystems (DIMFE) and the Prespa Ohrid Nature Trust (PONT).

