



ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ
ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ & ΘΕΣΣΑΛΙΑ
ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΗΝ
ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗ

1^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΚΑΡΔΙΤΣΑ 9 & 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2017



«Έρευνα των δυνατοτήτων κατασκευής τεχνητού υδροβιότοπου στη ζώνη μεταβολής της στάθμης του νερού της λίμνης Ν. Πλαστήρα»

Μπρουζιώτης Θεόφιλος & Σαπουντζής Μάριος, Ιούνιος 2017

Γενικά

Ως μικροί υγρότοποι μπορούν να οριστούν οι «μόνιμες λιμνούλες γλυκού νερού (μικρότερες των 80 στρεμμάτων) και τα μόνιμα έλη γλυκού νερού με υπερυδατική βλάστηση, των οποίων ο πυθμένας αποτελείται από ανόργανα υλικά»

(Σύστημα ταξινόμησης υγροτόπων Γραφείου Ραμσάρ, 1990 από Γεράκη κ.ά., 1996)

Αντικείμενο - στόχοι:

- Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των δυνατοτήτων δημιουργίας τεχνητού υγρότοπου στη ζώνη μεταβολής της στάθμης της λίμνης Ν. Πλαστήρα.
- Κύριος περιβαλλοντικός στόχος είναι η υποστήριξη της υγροτοπικής βιοποικιλότητας και η αύξηση της ετερογένειας των ενδιαιτημάτων αυτής της ζώνης, η οποία σε φυσικές λίμνες είναι πολύ πλούσια και στηρίζει σημαντικά την οικολογία των λιμναίων οικοσυστημάτων.
- Η παραλίμνια ζώνη (παρόχθια βλάστηση και πανίδα) ουσιαστικά απουσιάζει από τη λίμνη Ν. Πλαστήρα και από κάθε τεχνητή λίμνη στην οποία η στάθμη νερών μεταβάλλεται σημαντικά.

Άλλοι στόχοι:

Άλλοι σημαντικοί λόγοι διατήρησης ή εκ νέου δημιουργίας τεχνητού υγροτόπου είναι:

- η Αύξηση της πρωτογενούς και δευτερογενούς παραγωγής τροφής, για την υποστήριξη του τροφικού πλέγματος της λίμνης
- η διατήρηση σπάνιων, κινδυνευόντων ή προστατευόμενων τύπων οικοτόπων και σημαντικών υδρόβιων ειδών.
- η δημιουργία τόπων φωλιάσματος (πτηνών) και αναπαραγωγής - ανατροφής ειδών ιχθύων.
- η συγκράτηση και απορρόφηση ρύπων.
- η Μείωση των προσχώσεων μέσω των έργων προστασίας (φράγματα σε αναβαθμούς) του υγρότοπου.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων απαιτείται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση έργων που στοχεύουν στη βελτίωση σε μία ή σε περισσότερες από τις παρακάτω παραμέτρους:

α) στην υδρολογική ρύθμιση (εξασφάλιση επαρκούς στάθμης νερού),

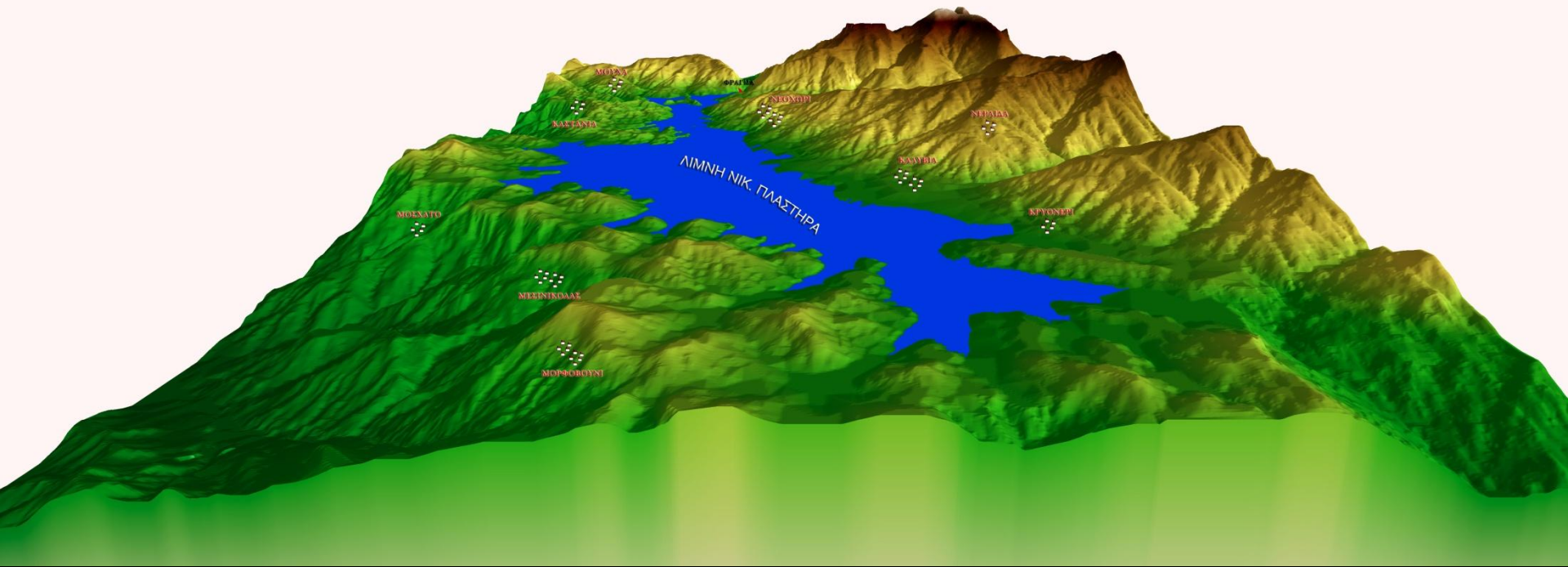
β) στην ποιότητα του νερού (για την επιβίωση υδρόβιων οργανισμών)

και

γ) στην υποστήριξη της βιοποικιλότητας.

Ευρύτερη περιοχή έρευνας

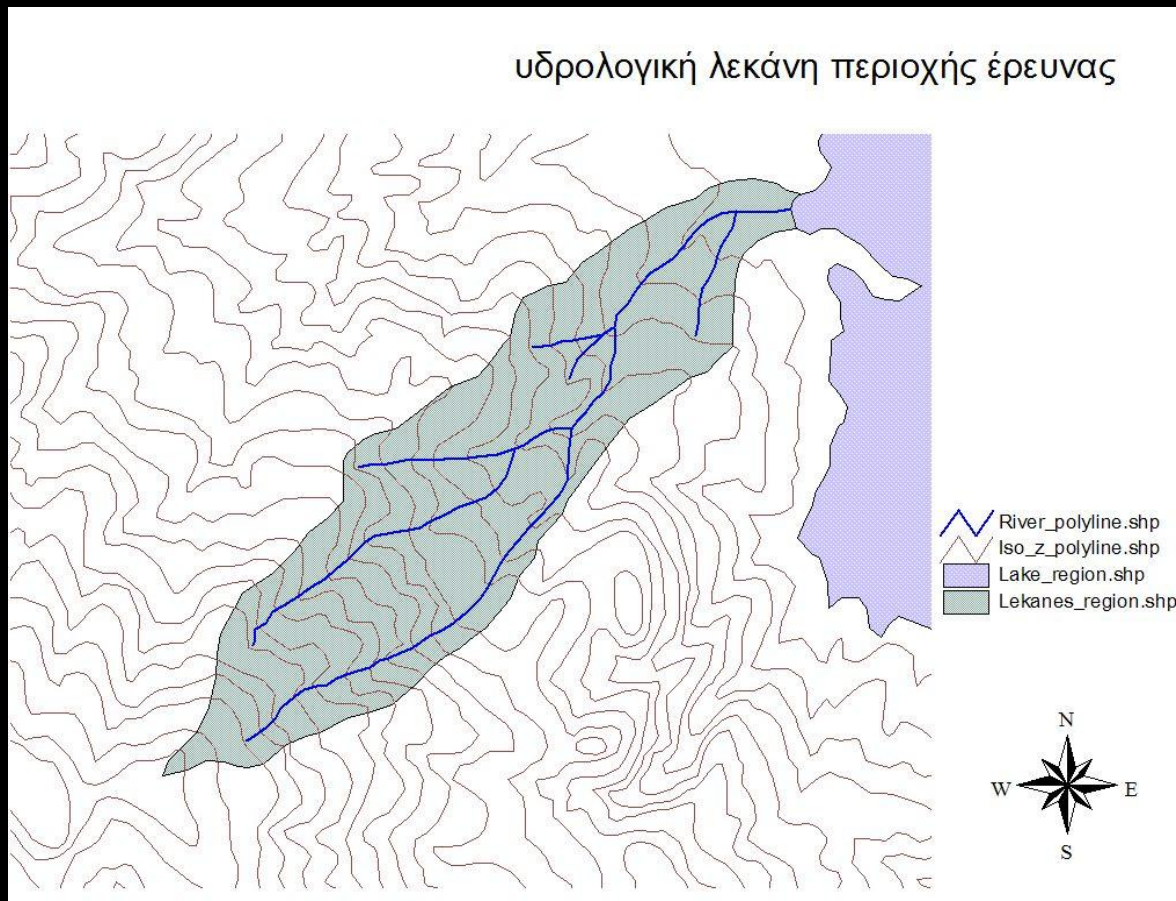
Για την επίτευξη του σκοπού της παρούσας έρευνας, επιλέχθηκε η ευρύτερη περιοχή της τεχνητής λίμνης Ν. Πλαστήρα.



Περιοχή έρευνας

Ειδικότερα, ως περιοχή έρευνας επιλέχθηκε η ζώνη μεταβολής της στάθμης της λίμνης Ν. Πλαστήρα και, συγκεκριμένα, μελετήθηκε ιδιαίτερα:

το τμήμα της ζώνης μεταβολής που ανήκει στην υδρολογική λεκάνη του ρέματος Νεοχωρίου, στο δυτικό μέρος της λίμνης.



Χάρτης: Υδρολογική λεκάνη της περιοχής έρευνας (πηγή: ΑΝ.ΚΑ. Α.Ε.).

Ζώνη μεταβολής της στάθμης της λίμνης Ν. Πλαστήρα



κόκκινο χρώμα: περιοχές με ομαλή κλίση όχθης
ροζ χρώμα: περιοχές απότομης κλίσης όχθης

Η ζώνη μεταβολής ορίζεται μεταξύ:

- του ανώτερου υψομετρικού σημείου (στάθμη υπερχειλίσης) στο οποίο ανέρχεται η στάθμη του νερού της (**794 m**) κατά την πλημμυρική περίοδο (Απρίλιος – Μάιος)
- του κατώτερου υψομετρικού σημείου (ελάχιστο δυνατό υψόμετρο: **776 m** – στάθμη υδροληψίας)
- μέσο κατώτερο υψόμετρο: περίπου **781 m** (πηγή: ΕΜΠ, 2002).

Το περιβάλλον της περιοχής λίμνης Ν. Πλαστήρα (Ευρύτερη περιοχή έρευνας)

- Η λίμνη Ν. Πλαστήρα είναι τεχνητή, επιμήκης, δενδροειδούς μορφής.
- Μέγιστο μήκος: 13 Km (σε πληρότητα)
- μέγιστο πλάτος: 4 Km (σε πληρότητα)
- μέγιστο βάθος: περ. 60 m
- συνολική χωρητικότητα: 400.000.000 m³
- επιφάνεια: 25,2 Km²
- υδρολογική λεκάνη: 141,8 Km²
- Περικλείεται από τον ορεινό όγκο των Αγράφων (Νότια Πίνδος).
- Στην υδρολογική λεκάνη της λίμνης βρίσκονται (περίπου) 15 χειμαροπόταμοι, οι οποίοι διέρχονται από δασωμένες περιοχές.
- Το τεχνητό λιμναίο οικοσύστημα παρουσιάζεται «φτωχό», με χαμηλή ιχθυοπαραγωγή και, γενικά, δεν έχει καλά δομημένη βιοκοινωνία.

Γενική άποψη περιοχής λίμνης Ν. Πλαστήρα (φωτ.: αρχείο ΑΝΚΑ Α.Ε.)



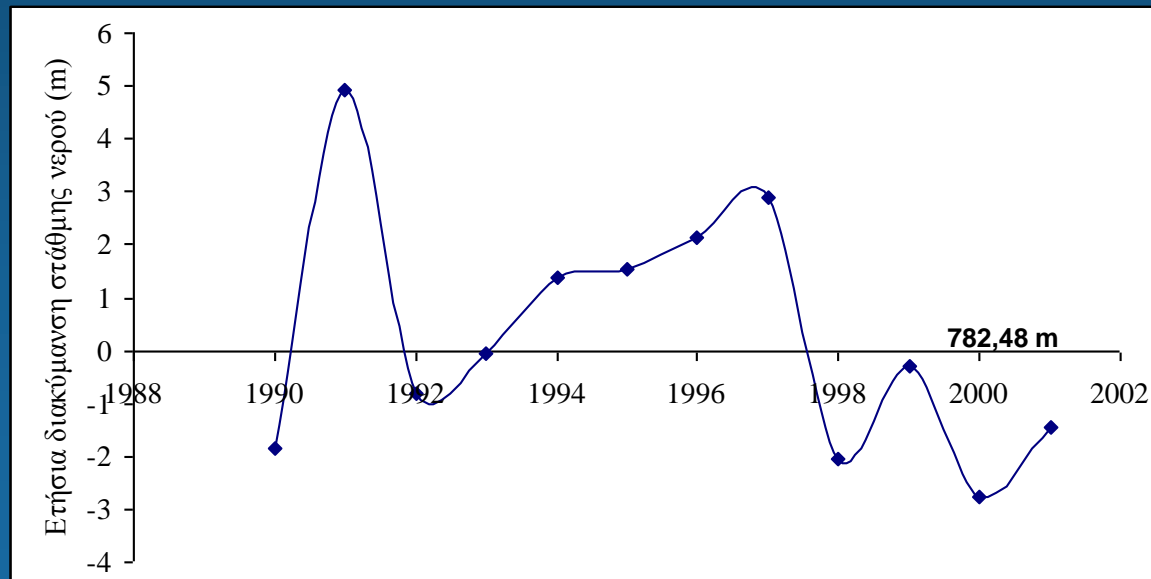
Ο χείμαρρος Καρισιώτης, το μεγαλύτερο υδατόρευμα της υδρολογικής λεκάνης της λίμνης Ν. Πλαστήρα



Υδατικό ισοζύγιο

- Η ποσότητα νερού που εισέρχεται στη λίμνη είναι περίπου **153.200.000 m³/έτος**.
- Η ποσότητα νερού που εκρέει από τη λίμνη είναι περίπου **125.000.000 m³/έτος**.

• ως αποτέλεσμα, η στάθμη της λίμνης αυξομειώνεται σημαντικά στη διάρκεια του έτους, με αποτέλεσμα να **απουσιάζει καθολικά η παρόχθια ζώνη υγροτοπικής βλάστησης** (όπως θα περιμέναμε να υπάρχει σε μια φυσική λίμνη).



Ετήσιες διακυμάνσεις της στάθμης (σε m) της λίμνης Ταυρωπού για το χρονικό διάστημα 1988 - 2001 (Μπόμπορη κ.ά., 2001).

**Η ζώνη μεταβολής της στάθμης της λίμνης Ν. Πλαστήρα
απ' όπου απουσιάζει η παρόχθια βλάστηση**



Προβλήματα οικολογικής σταθερότητας της λίμνης Ν. Πλαστήρα

Η λίμνη Ν. Πλαστήρα, ως τεχνητή, δεν έχει καλά δομημένη βιοκοινωνία με αποτέλεσμα να παρουσιάζει χαμηλή ιχθυοπαραγωγή και εν γένει «φτωχό» οικοσύστημα από το οποίο απουσιάζει η παρόχθια βλάστηση αλλά και όλη η ποικιλία των παρόχθιων βιότοπων που δομούνται στην παραλιακή λιμναία ζώνη.

Αναδεικνύεται επομένως η ανάγκη ύπαρξης (ή δημιουργίας) εκβολικών ή παρόχθιων υγροτοπικών οικοσυστημάτων των οποίων η αξία θα είναι πρωταρχικά περιβαλλοντική, ειδικά σε μια περιοχή που έχει χαρακτηριστεί ως προστατευόμενη του Δικτύου “Natura 2000”.

Τα ψάρια της λίμνης Ν. Πλαστήρα, δυσκολεύονται να βρουν τόπους
ωοαπόθεσης, λόγω της συνεχούς παλινδρόμησης των νερών της



Υλικά και μέθοδοι

Για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας, ακολουθήθηκε η εξής σειρά εργασιών («βημάτων»):

α) Εμπειρική παρατήρηση υγροτόπων της ευρύτερης περιοχής: πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στο πεδίο κατά τις οποίες καταγράφηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά της δομής των υπό μελέτη υγροτόπων.

β) Βιβλιογραφική προσέγγιση δημιουργούμενης βιοκοινωνίας υγροτόπου: προσδιορίστηκαν βιβλιογραφικά οι δυνατότητες δημιουργίας καθώς και ο τύπος τεχνητού υγροτόπου που μπορεί να δημιουργηθεί με βάση τα φυσικά, υδρολογικά, ποιοτικά κ.λ.π. χαρακτηριστικά της περιοχής έρευνας και σε σχέση με την εκτιμώμενη χλωριδική και πανιδική σύνθεση παρόμοιων τύπων υγροτόπων της ευρύτερης περιοχής.

γ) Σχεδιασμός υγροτόπου & υγροτοπικών λειτουργιών τεχνητού υγροτόπου: με βάση τις εμπειρικές παρατηρήσεις και τα βιβλιογραφικά δεδομένα, προσδιορίστηκε και σχεδιάστηκε ο τύπος υγροτόπου και οι υγροτοπικές λειτουργίες που εν δυνάμει μπορεί να επιτελεί ο σχεδιαζόμενος υγρότοπος (μορφή, διαστάσεις, τύπος ενδαιτήματος, είδη χλωρίδας και πανίδας).

δ) Τεχνική κατασκευή πειραματικού υγροτόπου: κατασκευάστηκε σύστημα τριών μικρών πειραματικών υγροτόπων στο χώρο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου, παρόμοιου (οικολογικά) τύπου με τον σχεδιαζόμενο υγρότοπο.

Υλικά και μέθοδοι

ε) Συλλογή και εγκατάσταση υδρόβιων ειδών: συλλέχθηκαν από υγράτοπους της ευρύτερης περιοχής και εγκαταστάθηκαν στον πειραματικό υγράτοπο αντιπροσωπευτικά είδη χλωρίδας και πανίδας.

στ) Παρακολούθηση εξέλιξης υγράτοπου: πραγματοποιήθηκε (μακροσκοπικά, φωτογραφική τεκμηρίωση) τακτή **παρακολούθηση της φυσικής εξέλιξης του υγράτοπου** (επιτυχία εγκατάστασης και επιβίωσης ειδών χλωρίδας και πανίδας που μεταφέρθηκαν, κ.λ.π. και της **φυσικοχημικής ποιότητας** (ένα έτος, με αυτόματη καταγραφική συσκευή) των νερών του. Παράλληλα με την παρακολούθηση της ποιότητας των νερών του πειραματικού τεχνητού υγράτοπου, πραγματοποιήθηκε **αντίστοιχη / συγκριτική παρακολούθηση της φυσικοχημικής ποιότητας των νερών του χειμάρρου που ερευνήθηκε** για τη δημιουργία του τεχνητού υγράτοπου. Ειδικά **για τον χείμαρρο, πραγματοποιήθηκε και περιοδική παρακολούθηση της ροής / παροχής του** (ένα έτος).

ζ) Βελτιώσεις και διαχειριστικές ενέργειες: με βάση τις παρατηρήσεις σχετικά με την εξέλιξη του πειραματικού υγράτοπου, πραγματοποιούνταν σε (μη τακτά) διαστήματα ανάλογες βελτιώσεις (μεταφορά νέων ειδών, περιορισμός της υπερανάπτυξης της βλάστησης, κ.λ.π.). Η ανάγκη για διαχειριστικές επεμβάσεις ήταν, γενικά, ελάχιστη.

Υλικά και μέθοδοι

Οι επιμέρους εργασίες που απαιτήθηκαν για την υλοποίηση των παραπάνω «βημάτων», πραγματοποιήθηκαν ως εξής:

- Για τη συγκριτική μελέτη των υγροτόπων (φυσιογνωμία, χλωρίδα, πανίδα, κ.λ.π.) που αξιολογήθηκαν εμπειρικά και για τις μετρήσεις πεδίου της περιοχής έρευνας (ρεύματος Νεοχωρίου), **πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στο πεδίο**, καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας. Οι παρατηρήσεις και καταγραφές έγιναν με τη βοήθεια κατάλληλων φύλλων εργασίας, μετροταινίας, πυξίδας και κλισίμετρου. Η οπτική τεκμηρίωση των υγροτόπων που μελετήθηκαν, έγινε με τη βοήθεια φωτογραφικής μηχανής.
- Συλλέχθηκαν δείγματα Φυτοπλαγκτού από τον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου, τα οποία προσδιορίστηκαν ποιοτικά (προσδιορισμός Γενών).
- Συλλέχθηκαν δείγματα Ζωοπλαγκτού από τον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου, τα οποία προσδιορίστηκαν ποιοτικά (προσδιορισμός Ειδών).
- Συλλέχθηκαν δείγματα βενθικών μακροασπονδύλων από τον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου, τα οποία προσδιορίστηκαν ποιοτικά (προσδιορισμός Οικογενειών).

Υλικά και μέθοδοι

- Η παρακολούθηση της ροής του χειμάρρου Νεοχωρίου, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ροόμετρου.
 - Το πλάτος και το βάθος του χειμάρρου για τον υπολογισμό της διατομής του γινόταν με μετροταινία.
- Οι παραπάνω μετρήσεις καταγράφονταν σε κατάλληλο **φύλλο εργασίας**.

- Η παρακολούθηση της φυσικοχημικής ποιότητας νερών του χειμάρρου Νεοχωρίου και του τεχνητού υγρότοπου Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου, πραγματοποιήθηκε με αυτόματες καταγραφικές συσκευές του οίκου HORIBA (μοντέλο U-22).

Οι παράμετροι του νερού που μετρήθηκαν: pH, αγωγιμότητα (COND), θολερότητα (NTU), διαλυμένο οξυγόνο (DO), θερμοκρασία, ολικά διαλυμένα στερεά (TDS), δυναμικό οξειδοαναγωγής (ORP).

Οι συσκευές ρυθμίστηκαν ώστε να λαμβάνουν 4 μετρήσεις / 24ωρο.

Εργασίες τοποθέτησης της αυτόματης συσκευής μέτρησης ποιότητας νερού στον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου.

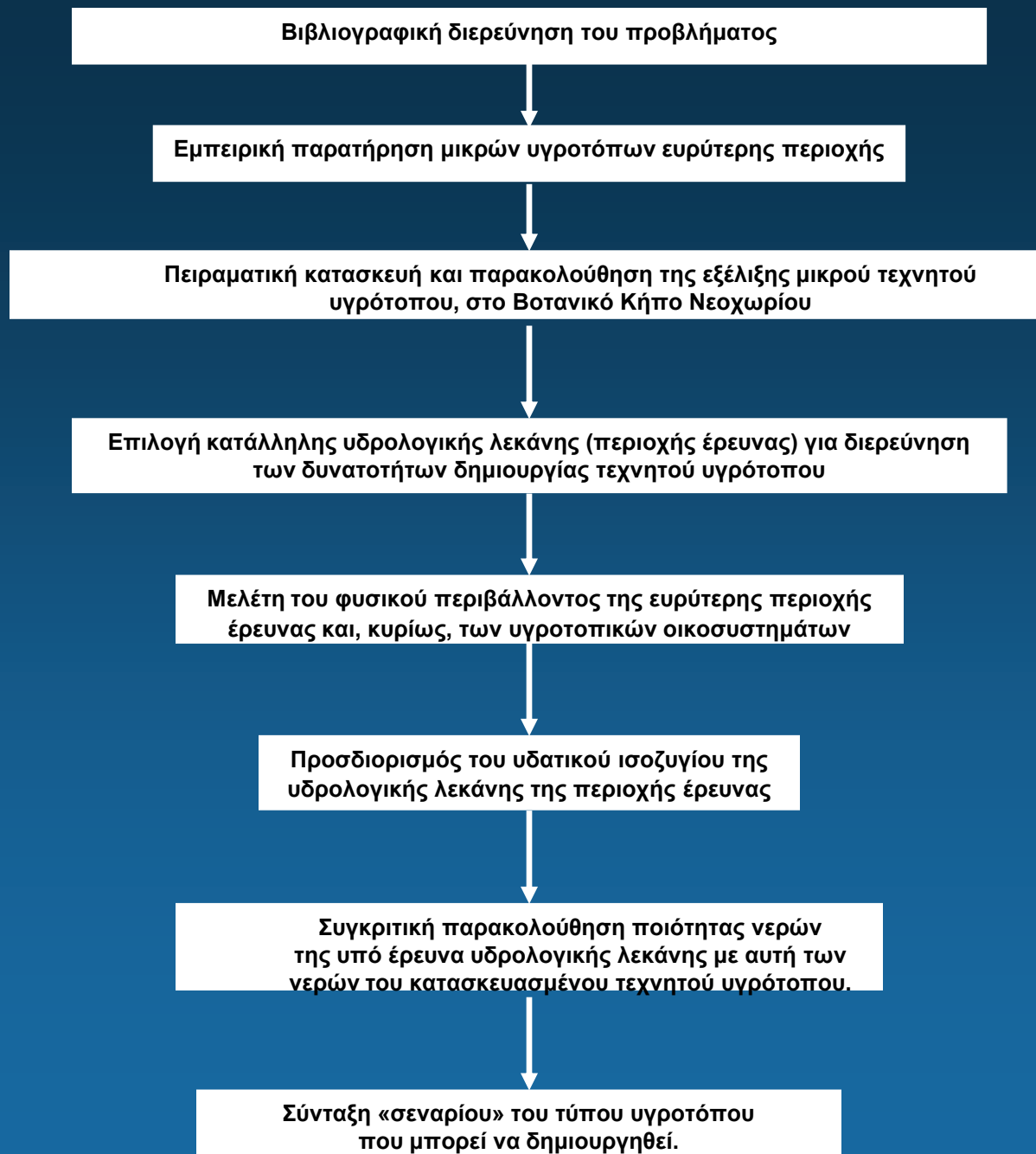


Αυτόματη συσκευή μέτρησης ποιότητας νερού και προστατευτικός κλωβός.

Υλικά και μέθοδοι

- Για την **καταγραφή της παραλίμνιας υδρόβιας και υδροχαρούς βλάστησης**, αξιοποιήθηκαν οι φυτοκοινωνιολογικές δειγματοληψίες που πραγματοποιήθηκαν την περίοδο Ιουλίου - Σεπτεμβρίου 2002 (11 θέσεις περιμετρικά της λίμνης) στις οποίες καταγράφηκαν τα υδρόβια φυτά της ρηχής ζώνης της λίμνης Ν. Πλαστήρα. Για την **πραγματοποίηση των φυτοληψιών**, χρησιμοποιήθηκε το έντυπο φυτοκοινωνιολογικής δειγματοληψίας των *Braun – Banquet*.
- Για τη **συστηματική αναγνώριση της υγροτοπικής χλωρίδας** χρησιμοποιήθηκε κατάλληλη κλείδα προσδιορισμού του Εργαστηρίου Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας του Τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ. (Χανλίδου & Καρούτσου, 1999).
- Για τη **συστηματική αναγνώριση των υδρόβιων ερπετών και αμφιβίων**, χρησιμοποιήθηκε κατάλληλη κλείδα προσδιορισμού του Εργαστηρίου Ζωολογίας του Τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ. (Σοφινίδου, 1987).

**Βήματα
σχεδιασμού
Και
Κατασκευής
τεχνητού
υγρότοπου**



Επιλογή ρεύματος και εργασίες δημιουργίας τεχνητού υγρότοπου

Ως περιοχή εφαρμογής της έρευνας επιλέχθηκε το μικρό ρέμα του Νεοχωρίου, το οποίο διέρχεται μέσα από το ομώνυμο Δημοτικό Διαμέρισμα και καταλήγει στη λίμνη Ν. Πλαστήρα.

Χαρακτηριστικά της περιοχής έρευνας (Λαζαρίδου, κ.ά., 2001).

Θέση δειγμ.	Όνομα ρέματος/ τοποθεσίας	Μήκος (m)	Μέση κλίση (m/km)	Λεκάνη απορροής (km ²)	Απόσταση από πηγές (m)	Χρήσεις γης- Πιθανές πηγές ρύπανσης	Γεωγρ. μήκος	Γεωγρ. πλάτος
4	Νεοχώρι	2.515	170	3,462	2200	Δ, Β, Γ, Λ	21° 44' 10"	39° 17' 4,8"

Λ = βοθρολύματα, Γ = γεωργικές εκτάσεις / κηποκαλλιέργειες, Δ = Δασικές εκτάσεις, Β = Κτηνοτροφία / βοσκοτόπια.



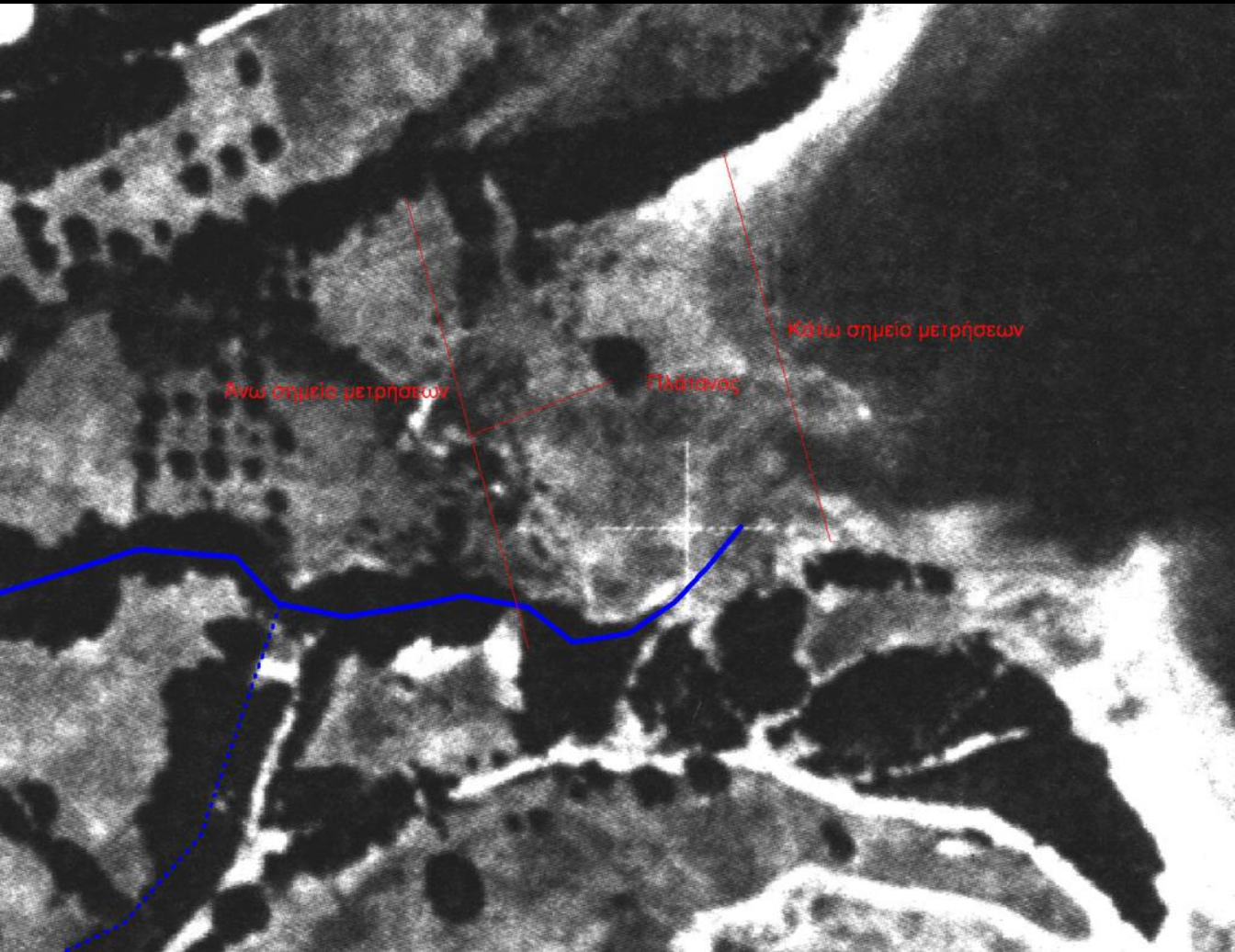
Εκβολικό τμήμα
χειμάρρου Νεοχωρίου

Νεοχώριον

Φυσιογνωμία της κοίτης του χειμάρρου Νεοχωρίου.

Η περιοχή εφαρμογής της έρευνας (προτεινόμενη θέση δημιουργίας τεχν. Υγροτόπου) , καταλαμβάνει έκταση, ίση με:

- κατά μήκος της κοίτης του χειμάρρου: **100 m.**
- κατά πλάτος της κοίτης του χειμάρρου: **140 m.**
- τοποθετείται μεταξύ των ισοϋψών: **794 m** (άνω σημείο) και **786 m** (κάτω σημείο)



Αεροφωτογραφία της θέσης διερεύνησης για τη δημιουργία του τεχνητού υγροτόπου (Γ.Υ.Σ., 1987).



Το εκβολικό τμήμα του χειμάρρου
Νεοχωρίου

Η θέση που προτείνεται για τη
δημιουργία τεχνητού υγροτόπου.



Η **επιλογή του κατάλληλου ρεύματος** για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, στηρίχθηκε στα παρακάτω **κριτήρια**:

- Η μικρή σχετικά έκταση της υδρολογικής λεκάνης, έτσι ώστε αυτή να μπορεί να μελετηθεί καλύτερα, δεδομένου του πιλοτικού χαρακτήρα της ενέργειας.

- Οι μικρές παροχές και οι περίοδοι ξηρασίας που παρουσιάζει: εάν το «μοντέλο» που προτείνεται μπορεί να εφαρμοστεί σε δυσμενείς συνθήκες υδρολογικής δίαιτας, τότε μπορεί να εφαρμοστεί και αλλού.

- Το μικρό μέγεθος ρεύματος, έτσι ώστε σε πιθανή μελλοντική εφαρμογή να διατηρείται ο πιλοτικός χαρακτήρας (μικρής έκτασης παρέμβαση). Παράλληλα, ο πιλοτικός χαρακτήρας της ενέργειας – σε περίπτωση μελλοντικής εφαρμογής - αποτρέπει τον κίνδυνο πρόκλησης σοβαρής περιβαλλοντικής υποβάθμισης, όπως θα ήταν πιθανό σε ένα μεγάλης κλίμακας έργο.

- Η παρουσία σχετικής ρύπανσης στο νερό (σχετικά αυξημένης σε σχέση με τους υπόλοιπους χειμαροπόταμους): εάν το προτεινόμενο μοντέλο κατασκευής τεχνητού υγρότοπου, μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς περαιτέρω υποβάθμιση της ποιότητας των νερών στο συγκεκριμένο ρεύμα, τότε μπορεί να εφαρμοστεί και για άλλα ρεύματα.

- Η απουσία της ύπαρξης ιχθυοπανίδας, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης - σε περίπτωση μελλοντικής κατασκευής του υπό μελέτη τεχνητού υγρότοπου – δυσμενών επιπτώσεων στο βιολογικό κύκλο των ιχθύων (ανάδρομη κίνηση, καταστροφή ενδισιτήματος, κ.λ.π.).

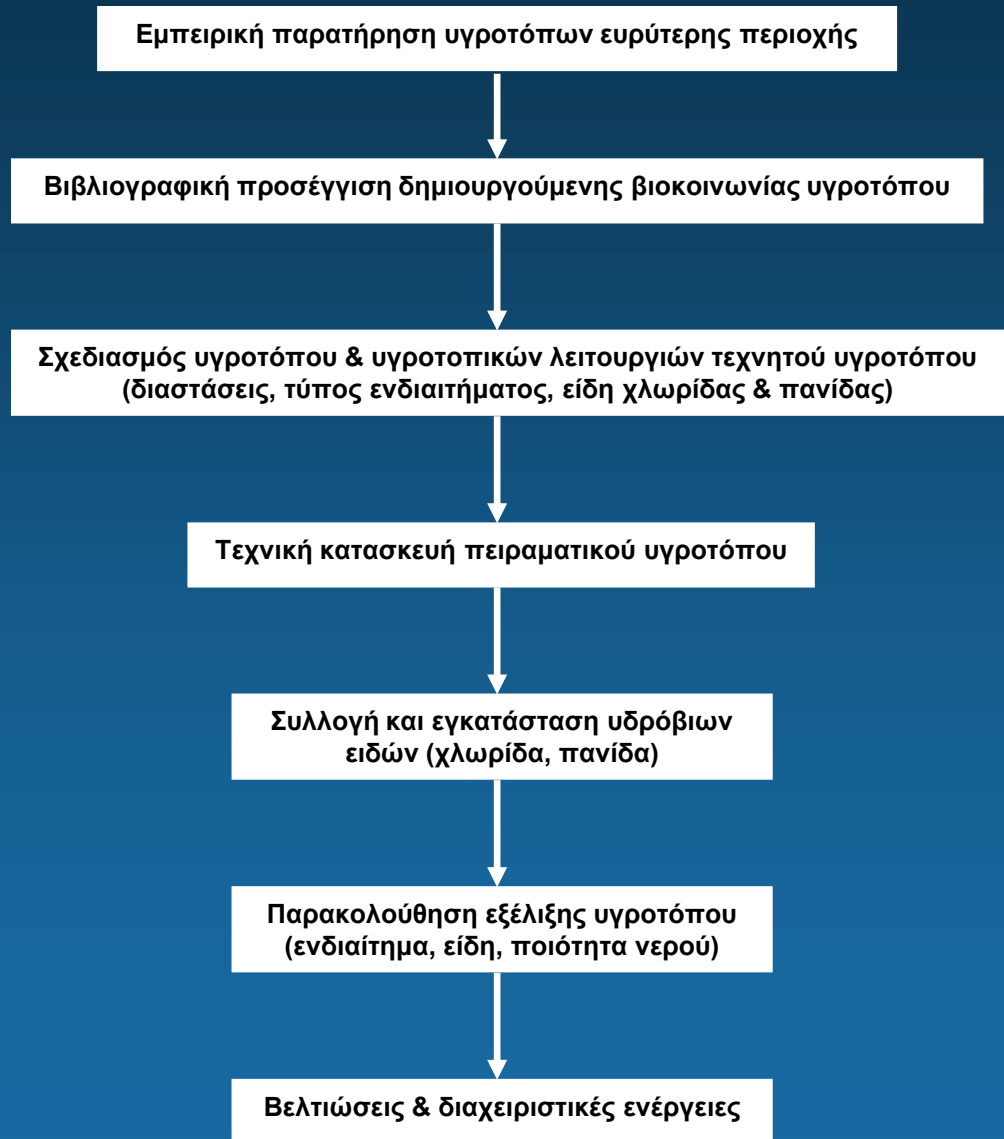
- Είναι ο πλησιέστερος χείμαρρος στον πειραματικό τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου.

Αποτελέσματα έρευνας

Δημιουργία πειραματικού τεχνητού υγρότοπου

(στο Βοτανικό Κήπο Νεοχωρίου)

Τα βήματα δημιουργίας του
τεχνητού υγρότοπου στο
Βοτανικό Κήπο Νεοχωρίου



Εμπειρική παρατήρηση μικρών υγροτόπων ευρύτερης περιοχής



Υγρότοπος δάσους Κατούνας (Ν. Τρικάλων):



Βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 1.200 m, σε μικρό ξέφωτο μικτού δάσους ελάτης / οξιάς, πλησίον του δημοτικού διαμερίσματος Στουρναρείικων, Ν. Τρικάλων και σε σημείο όπου το ανάγλυφο του εδάφους είναι ομαλό, επιτρέποντας την ύπαρξη μικρής υδατοσυλλογής.

Ο υγρότοπος έχει έκταση περίπου 1 στρέμμα, ενώ το μέσο βάθος του νερού είναι μόλις 0,5 m.

Εμπειρική παρατήρηση μικρών υγροτόπων ευρύτερης περιοχής



Υγρότοπος Λωξάδας:

Βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 150 m, στις παρυφές της οροσειράς των Αγράφων, σε μικρό κλειστό λεκανοπέδιο, πλησίον του δημοτικού διαμερίσματος Λωξάδας (Ν. Καρδίτσας).

Το ανάγλυφο του εδάφους επιτρέπει την ύπαρξη μιας κύριας υδατοσυλλογής στο χαμηλότερο τμήμα του υγρότοπου και 2 - 3 μικρότερων σε θέσεις ανάντη αυτής, όπου η διαμόρφωση του εδάφους παρουσιάζει κλιμάκωση (πεζούλες). Η μεγαλύτερη νεροσυλλογή έχει έκταση 1 στρέμμα, μέγιστο βάθος 0,7 m ενώ το μέσο βάθος της κυμαίνεται στα 0,3 - 0,4 m.



Εμπειρική παρατήρηση μικρών υγροτόπων ευρύτερης περιοχής

Αναρρυθμιστική λίμνη Καρδίτσας:



Πρόκειται για τεχνητό υγροτοπικό σύστημα το οποίο κατασκευάστηκε ταυτόχρονα με το φράγμα της λίμνης Ν. πλαστήρα με σκοπό τη λειτουργία της ως δεξαμενή καθίζησης του νερού ύδρευσης.

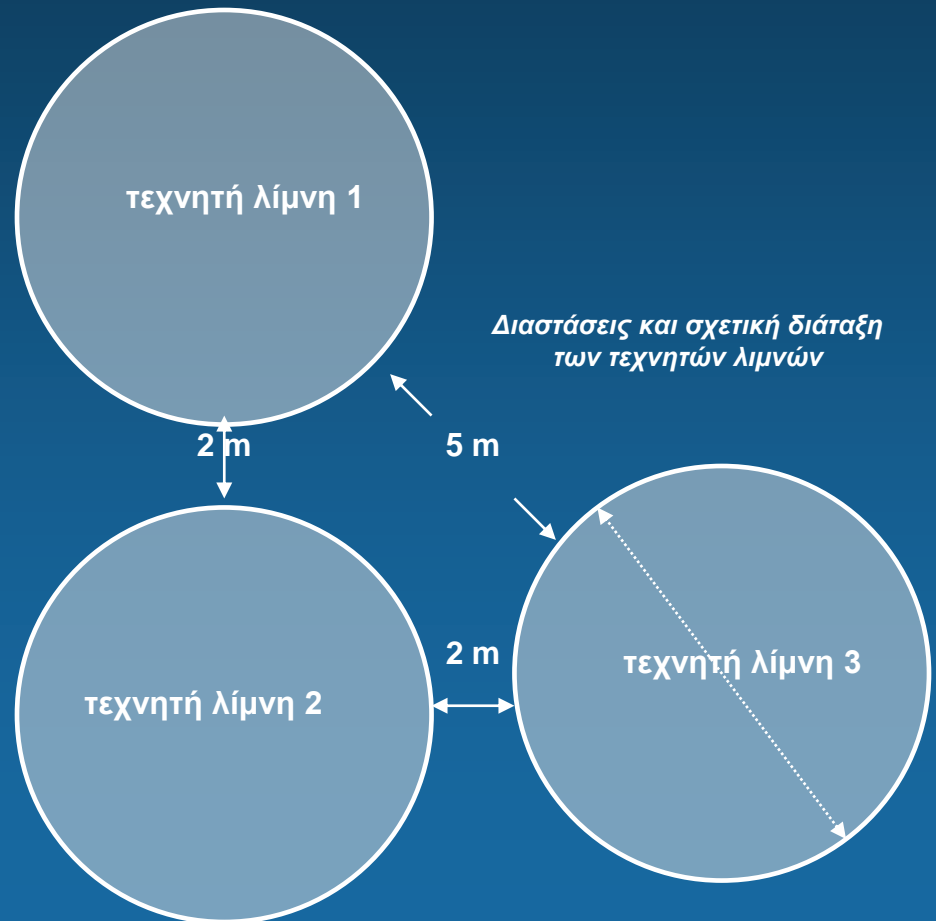
Τροφοδοτείται με νερό από τη λίμνη Πλαστήρα. Εξαιτίας της χρήσης του νερού της (ύδρευση, άρδευση), παρουσιάζει υψηλό βαθμό ανανέωσης του νερού, παρόμοιο με τον σχεδιαζόμενο τεχνητό υγρότοπο.

Εγκατάσταση του τεχνητού υγρότοπου στο Βοτανικό Κήπο Νεοχωρίου

Εγκαταστάθηκε σύστημα τριών μικρών τεχνητών υγροτόπων (Ιούνιος 1999). Ο υγρότοπος διατηρείται έως σήμερα.

Διαστασιολόγηση Λεκανών:

- σχήμα: κυκλικό
- μέγιστο βάθος: 1,2 m
- μέση διάμετρος: 10,5 m
- κλίση πρανών: 30 – 50 %





Εργασίες κατασκευής του τεχνητού υγρότοπου στο Βοτανικό Κήπο Νεοχωρίου.



Θέση συλλογής (έλος Μεταμόρφωσης, Ν. Καρδίτσας) υδρόβιων φυτών για τον εμπλουτισμό του τεχνητού υγρότοπου στο Βοτανικό Κήπο Νεοχωρίου.

**Ο πειραματικός τεχνητός υγρότοπος (Βοτ. Κήπος)
κατά τη φάση δημιουργίας του (Απρίλιος 1999).**



**Ο τεχνητός υγρότοπος κατά τη φάση
έναρξης της λειτουργίας του (Ιούνιος 1999).**



Ο τεχνητός υγρότοπος μετά την εγκατάσταση των πρώτων υδρόβιων φυτών (Ιούνιος 1999).



Ο τεχνητός υγρότοπος κατά τους πρώτους μήνες λειτουργίας του (Οκτώβριος 1999).

Τα κυριότερα φυτικά είδη που συλλέχθηκαν σε διάφορες υγροτοπικές θέσεις του νομού Καρδίτσας και μεταφέρθηκαν ή εγκαταστάθηκαν φυσικά στους τεχνητούς υγρότοπους, ήταν:

- *Typha* sp. (ψαθί)
- *Phragmites australis* (καλάμι)
- *Arundo donax* (καλάμι)
- *Sparganium* sp. (σπαργάνιο)
- *Cyperus* sp. (κύπερη)
- *Iris pseudacorus* (ίριδα των βάλτων)
- *Myriophyllum* sp. (μυριόφυλλο)
- *Keratophyllum* sp. (κερατόφυλλο)
- *Lonicera* sp.
- *Lythrum salicaria*
- *Sagittaria* sp. (σαγγιτάρια)
- *Potamogeton* sp. (ποταμογείτονας)
- *Chara vulgaris* (χαρώδες)
- *Ranunculus* sp. (νεραγκούλα)
- *Arium* sp. (νεροσέλινο)
- *Lemna* sp. (νεροφακή)
- *Juncus* sp (βούρλο)
- *Lippia citriodora* (λουίζα)
- *Salix* sp. (ιτιά)
- *Populus alba* (ασπρόλευκα)
- *Vitex agnus – castus* (λυγαριά)

Εγκατάσταση υδρόβιων φυτών στον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου (Μάιος 2005).



Τα κυριότερα ζωικά είδη (σπονδυλωτών) που συλλέχθηκαν σε διάφορες υγροτοπικές θέσεις του νομού Καρδίτσας και μεταφέρθηκαν ή εγκαταστάθηκαν φυσικά στους τεχνητούς υγρότοπους, ήταν:

- *Gambussia affinis* (κουνουπόψαρο)
- *Carassius auratus gibelio* (πεταλούδα)
- *Carassius auratus* (χρυσόψαρο – αγοράστηκε)
- *Lepomis gibosus* (ηλιόψαρο)
- *Emys orbicularis* (βαλτοχελώνα)
- *Mayremys caspica* (ποταμοχελώνα)
- *Triturus cristatus* (τρίτωνας)
- *Salamandra salamandra* (σαλαμάνδρα)
- *Natrix tessellata* (νερόφιδο)
- *Rana balcanica* (νεροβάτραχος)
- *Bufo bufo* (φρύνος)



Γένη φυτοπλαγκτού που αναγνωρίστηκαν στον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου:

Τεχνητή Λίμνη 1	Τεχνητή Λίμνη 2	Τεχνητή Λίμνη 3
<i>Anabaena</i> ✓	<i>Ankistrodesmus</i>	<i>Ankistrodesmus</i>
<i>Ankistrodesmus</i>	<i>Aphanocapsa</i>	<i>Botryococcus</i>
<i>Botryococcus</i>	<i>Botryococcus</i>	<i>Cosmarium</i> ✓
<i>Closterium</i> ✓	<i>Chroococcus</i> ✓	<i>Dictyosphaerium</i> ✓
<i>Cyanodictyon</i>	<i>Coelastrum</i>	<i>Euglena</i> ✓
<i>Dictyosphaerium</i> ✓	<i>Cosmarium</i> ✓	<i>Kirchneriella</i>
<i>Dinobryon</i> ✓	<i>Euglena</i> ✓	<i>Mougeotia</i>
<i>Euglena</i> ✓	<i>Gleotila</i>	<i>Oocystis</i> ✓
<i>Gleotila</i>	<i>Kirchneriella</i>	<i>Oscillatoria</i> ✓
<i>Kirchneriella</i>	<i>Mougeotia</i>	<i>Pandorina</i>
<i>Monoraphidium</i> ✓	<i>Nephrocytium</i>	<i>Peridinium</i> ✓
<i>Mougeotia</i>	<i>Nitzschia</i> ✓	<i>Phacus</i>
<i>Oocystis</i> ✓	<i>Nostoc</i>	<i>Scenedesmus</i> ✓
<i>Oscillatoria</i> ✓	<i>Oocystis</i> ✓	<i>Synedra</i> ✓
<i>Pandorina</i>	<i>Oscillatoria</i> ✓	<i>Trachelomonas</i> ✓
<i>Pediastrum</i> ✓	<i>Pandorina</i>	
<i>Phacus</i>	<i>Pediastrum</i> ✓	
<i>Pleurotaenium</i>	<i>Planktonema</i>	
<i>Pseudanabaena</i>	<i>Pseudosphaerocystis</i>	
<i>Scenedesmus</i> ✓	<i>Quadricoccus</i>	
<i>Spondylosium</i> ✓	<i>Radiocystis</i>	
<i>Staurodesmus</i>	<i>Scenedesmus</i> ✓	
<i>Synedra</i> ✓	<i>Snowella</i>	
	<i>Sphaerocystis</i>	
	<i>Spondylosium</i> ✓	
	<i>Staurostrum</i> ✓	

Επεξήγηση συμβόλων: ✓ : το γένος εμφανίζεται και στη λίμνη N. Πλαστήρα (σύγκριση με Μοντεσάντου, 1997).

Σύνθεση Ζωοπλαγκτού στις τεχνητές λίμνες του Βοτανικού Κήπου.

Τεχνητή Λίμνη 1		
Τροχόζωα (ROTIFERA)		
<i>Anuraeiopsis</i> sp.	*	
<i>Bdelloidea</i> sp.	+++	
<i>Euchlanis dilatata</i>	*	√
<i>Kellicottia longispina</i>	*	√
<i>Keratella cochlearis</i>	*	√
<i>Polyarthra</i> sp.	*	√
Κλαδοκερωτά (CLADOCERA)		
<i>Alona rectangula</i>	+++	√
<i>Alona</i> sp.	+++	√
<i>Chydorus sphaericus</i>	*	√
<i>Simocephalus vetulus</i>	+++	
Κωπήποδα (COPEPODA)		
<i>Thermocyclops</i> sp.	+	√
Κωπηποδίτες	++	
<i>Nauplius</i>	+++	

Τεχνητή Λίμνη 2		
Τροχόζωα (ROTIFERA)		
<i>Bdelloidea</i>	+	
<i>Lecane</i> sp.	+++	
<i>Lecane bulla</i>	++	
<i>Squatinella</i> sp.		
Κλαδοκερωτά (CLADOCERA)		
<i>Alona</i> sp.	+++	√
<i>Alona rectangula</i>	+++	√
<i>Chydorus sphaericus</i>	+++	√
<i>Simocephalus vetulus</i>	+	
Ostracoda	++	
Κωπήποδα (COPEPODA)		
<i>Nauplius</i>	*	
κωπηποδίτες	*	

Τεχνητή Λίμνη 3		
Τροχόζωα (ROTIFERA)		
<i>Anuraeiopsis</i> sp.	+++	
<i>Bdelloidea</i>	+++	
<i>Brachionus quadritentatus</i>	*	√
<i>Mytilina mucronata</i>	*	
<i>Polyarthra</i> sp.	*	√
<i>Synchaeta</i> sp.	++	√
Κλαδοκερωτά (CLADOCERA)		
<i>Alona</i> sp.	*	√
<i>Alona rectangula</i>	*	√
Κωπήποδα (COPEPODA)		
<i>Nauplius</i> sp.	*	
Κωπηποδίτες	+	
<i>Macrocyclops</i> sp.	*	√

Επεξήγηση συμβόλων: * : απλή παρουσία του γένους ή του είδους, + : μικρός πληθυσμός, ++ : μέτριος πληθυσμός, +++ : μεγάλος πληθυσμός.

√ : το είδος ή το γένος εμφανίζεται και στη λίμνη Ν. Πλαστήρα (σύγκριση με Ζαρφτσιάν, 1997).

Σύνθεση βενθικών μακροασπονδύλων στις τεχνητές λίμνες του Βοτανικού Κήπου.

Τεχνητή Λίμνη 1				Τεχνητή Λίμνη 2				Τεχνητή Λίμνη 3			
Τάξη <i>Isopoda</i> Οικογένεια <i>Asellidae</i>	+++		⊕	Τάξη <i>Isopoda</i> Οικογένεια <i>Asellidae</i>	++		⊕	Τάξη <i>Isopoda</i> Οικογένεια <i>Asellidae</i>	*		⊕
Τάξη <i>Amphipoda</i> Οικογένεια <i>Gammaridae</i>	++		⊕	Τάξη <i>Odonata</i> Οικογένεια <i>Libellulidae</i>	+		⊕	Τάξη <i>Gastropoda</i> Οικογένεια <i>Lymnaeidae</i> Οικογένεια <i>Physidae</i>	+++ *		⊕
Τάξη <i>Gastropoda</i> Οικογένεια <i>Lymnaeidae</i> Οικογένεια <i>Planorbidae</i>	++ +		⊕	Τάξη <i>Ephemeroptera</i> Οικογένεια <i>Caelidae</i>	*		⊕	Τάξη <i>Odonata</i> Οικογένεια <i>Coenagniidae</i> Οικογένεια <i>Libellulidae</i>	++ *		⊕
Υπεροικογένεια <i>Hirudinea</i> Οικογένεια <i>Erpobdellidae</i>	+		⊕	Τάξη <i>Coleoptera</i> Οικογένεια <i>Curculionidae</i>	*			Τάξη <i>Ephemeroptera</i> Οικογένεια <i>Caenidae</i>	+++		⊕
Τάξη <i>Odonata</i> Οικογένεια <i>Coenagniidae</i> Οικογένεια <i>Libellulidae</i>	+++ *		⊕	Τάξη <i>Diptera</i> Οικογένεια <i>Chironomidae</i>	++		⊕	Τάξη <i>Coleoptera</i> Οικογένεια <i>Dytiscidae</i>	*		⊕
Τάξη <i>Ephemeroptera</i> Οικογένεια <i>Baelidae</i>	+		⊕					Τάξη <i>Heteroptera</i> Οικογένεια <i>Mesoveliidae</i>	*		
Τάξη <i>Coleoptera</i> Οικογένεια <i>Dytiscidae</i>	++		⊕					Τάξη <i>Diptera</i> Οικογένεια <i>Chironomidae</i> 1	*	√	⊕
Τάξη <i>Heteroptera</i> Οικογένεια <i>Gerridae</i>	+										

Επεξήγηση συμβόλων: * : απλή παρουσία του γένους ή του είδους, + : μικρός πληθυσμός, ++ : μέτριος πληθυσμός, +++ : μεγάλος πληθυσμός.

√ : η ταξινομική ομάδα εμφανίζεται και στη λίμνη Ν. Πλαστήρα (σύγκριση με Τσέκο κ.ά., 1987).

⊕ : η ταξινομική ομάδα εμφανίζεται και στους χειμάρρους της υδρολογικής λεκάνης της λίμνης Ν. Πλαστήρα (σύγκριση με Λαζαρίδου κ.ά., 2001).

Τροφικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν στον πειραματικό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου

Παραγωγοί (φωτοσυνθέτες)

- φυτοπλαγκτό
- υδρόβια μακρόφυτα

Καταναλωτές α΄ τάξης (βοσκοί)

- μακροασπόνδυλα
- ζωοπλαγκτό

Καταναλωτές γ΄ τάξης (θηρευτές)

- ερπετά
- πουλιά (σποραδικά)

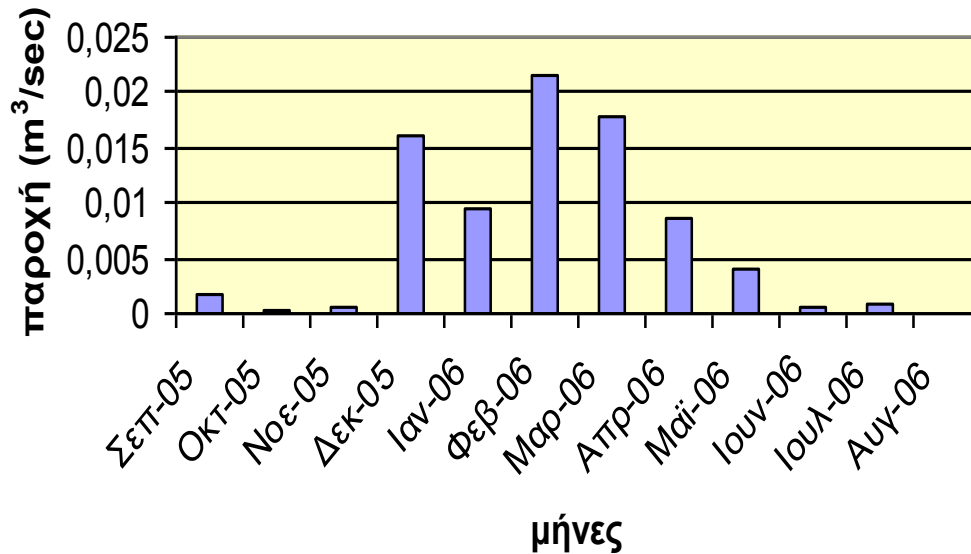
Καταναλωτές β΄ τάξης (θηρευτές ή και βοσκοί)

- ψάρια
- αμφίβια



Ετήσια Υδατοπαροχή του χειμάρρου Νεοχωρίου

μέσες μηνιαίες παροχές ρεύματος Νεοχωρίου, περιόδου
09/05 - 08/06



Μέσες μηνιαίες παροχές του ρεύματος Νεοχωρίου για την περίοδο Σεπτεμβρίου 2005 – Αυγούστου 2006.

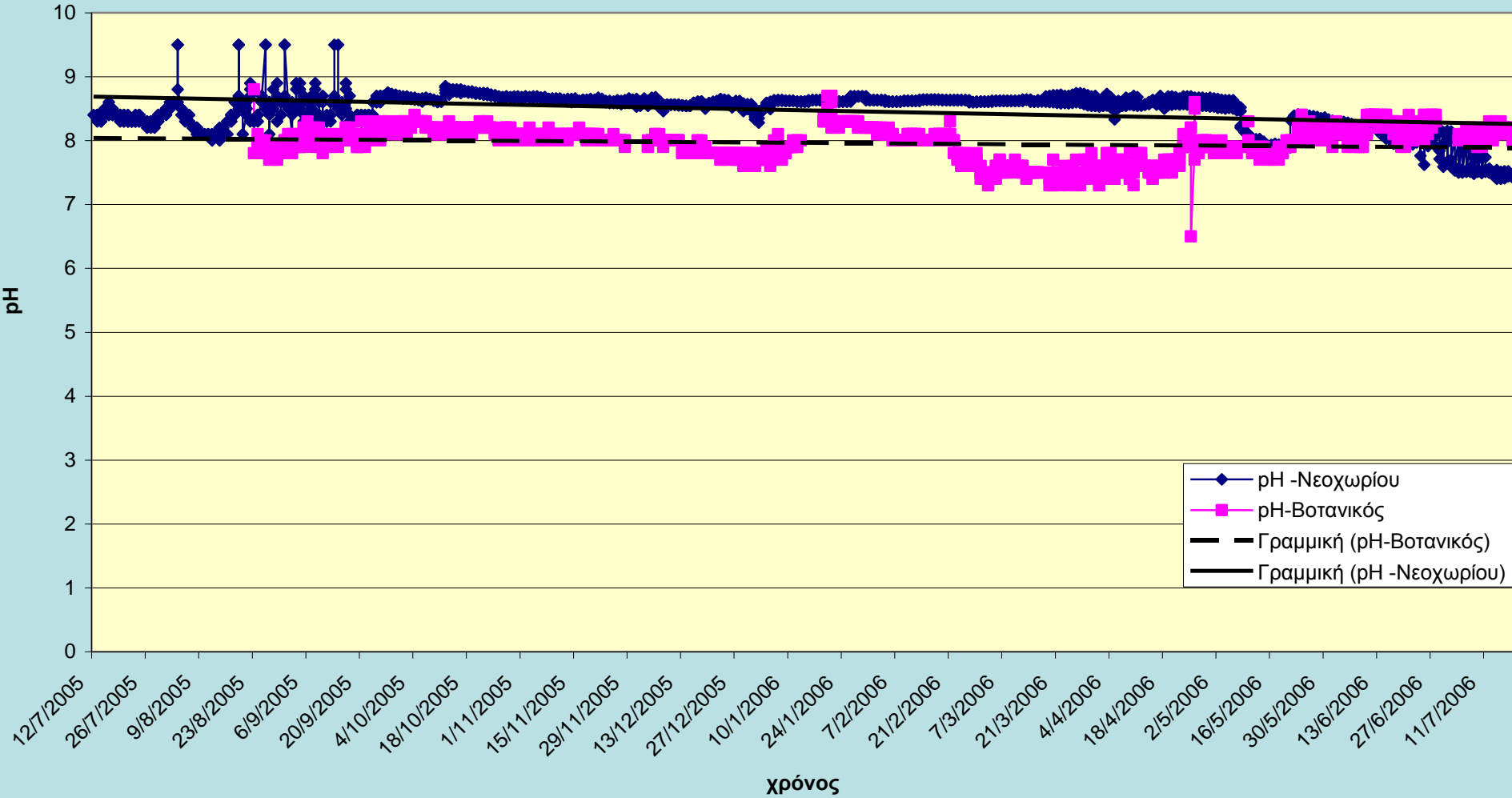
Σεπτεμβρίου 2005	Μηνιαία παροχή: 4.458,24 m ³
Οκτωβρίου 2005	Μηνιαία παροχή: 776,736 m ³
Νοεμβρίου 2005	Μηνιαία παροχή: 1632,96 m ³
Δεκεμβρίου 2005	Μηνιαία παροχή: 42.961,536 m ³
Ιανουαρίου 2006	Μηνιαία παροχή: 24.572,16 m ³
Φεβρουαρίου 2006	Μηνιαία παροχή: 52.472,448 m ³
Μαρτίου 2006	Μηνιαία παροχή: 47.514,816 m ³
Απριλίου 2006	Μηνιαία παροχή: 22.705,92 m ³
Μαΐου 2006	Μηνιαία παροχή: 10.392,192 m ³
Ιουνίου 2006	Μηνιαία παροχή: 1.581,12 m ³
Ιουλίου 2006	Μηνιαία παροχή: 2.410,56 m ³
Αυγούστου 2006	Μηνιαία παροχή: -----

Παρακολούθηση ποιότητας νερών του πειραματικού τεχνητού υγρότοπου (Βοτ. Κήπου Νεοχωρίου) και του χειμάρρου Νεοχωρίου

Διαγράμματα: Συγκριτική παρουσίαση της μεταβολής φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού στο χειμάρρο Νεοχωρίου και τον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου, για την περίοδο: **12 / 07 / 2005 – 11 / 07 / 2006.**

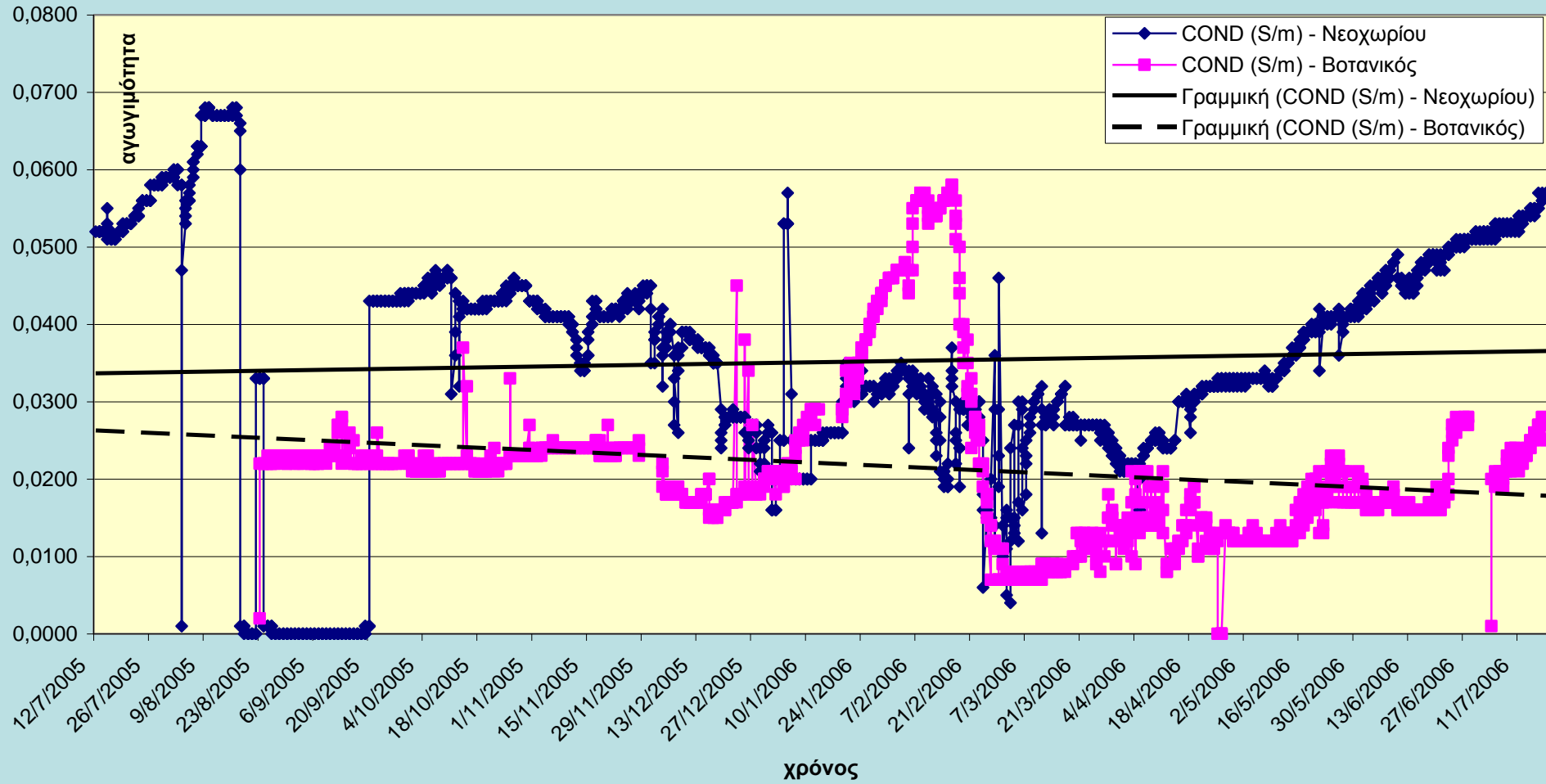
Παράμετροι που μετρήθηκαν: pH, αγωγιμότητα (COND), θολερότητα (NTU), διαλυμένο οξυγόνο (DO), θερμοκρασία, ολικά διαλυμένα στερεά (TDS), δυναμικό οξειδοαναγωγής (ORP).

μεταβολή του pH στο χείμαρρο Νεοχωρίου και τον τεχνητό υγρότοπο Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου

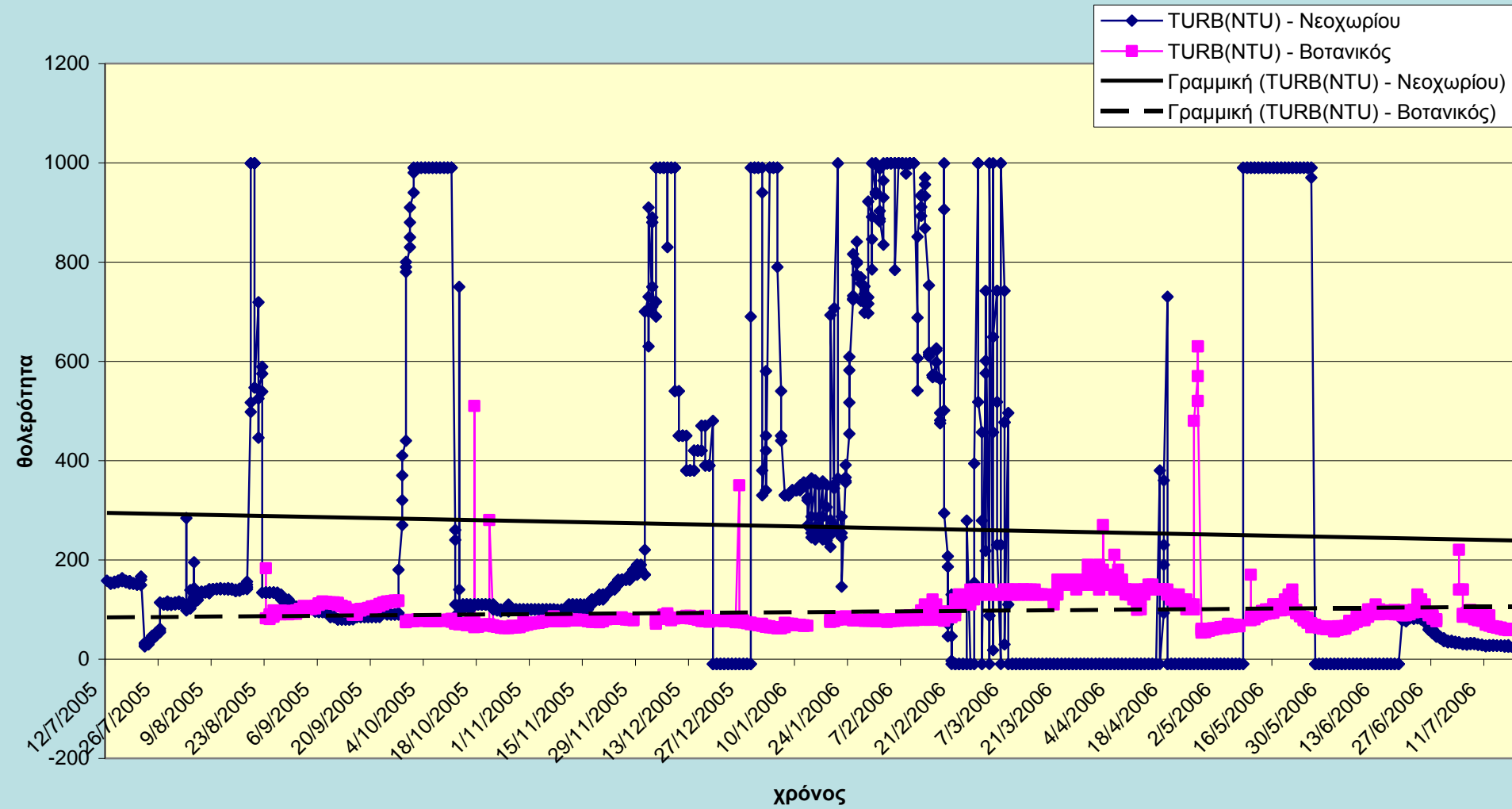


- ◆ pH -Νεοχωρίου
- pH-Βοτανικός
- Γραμμική (pH-Βοτανικός)
- Γραμμική (pH -Νεοχωρίου)

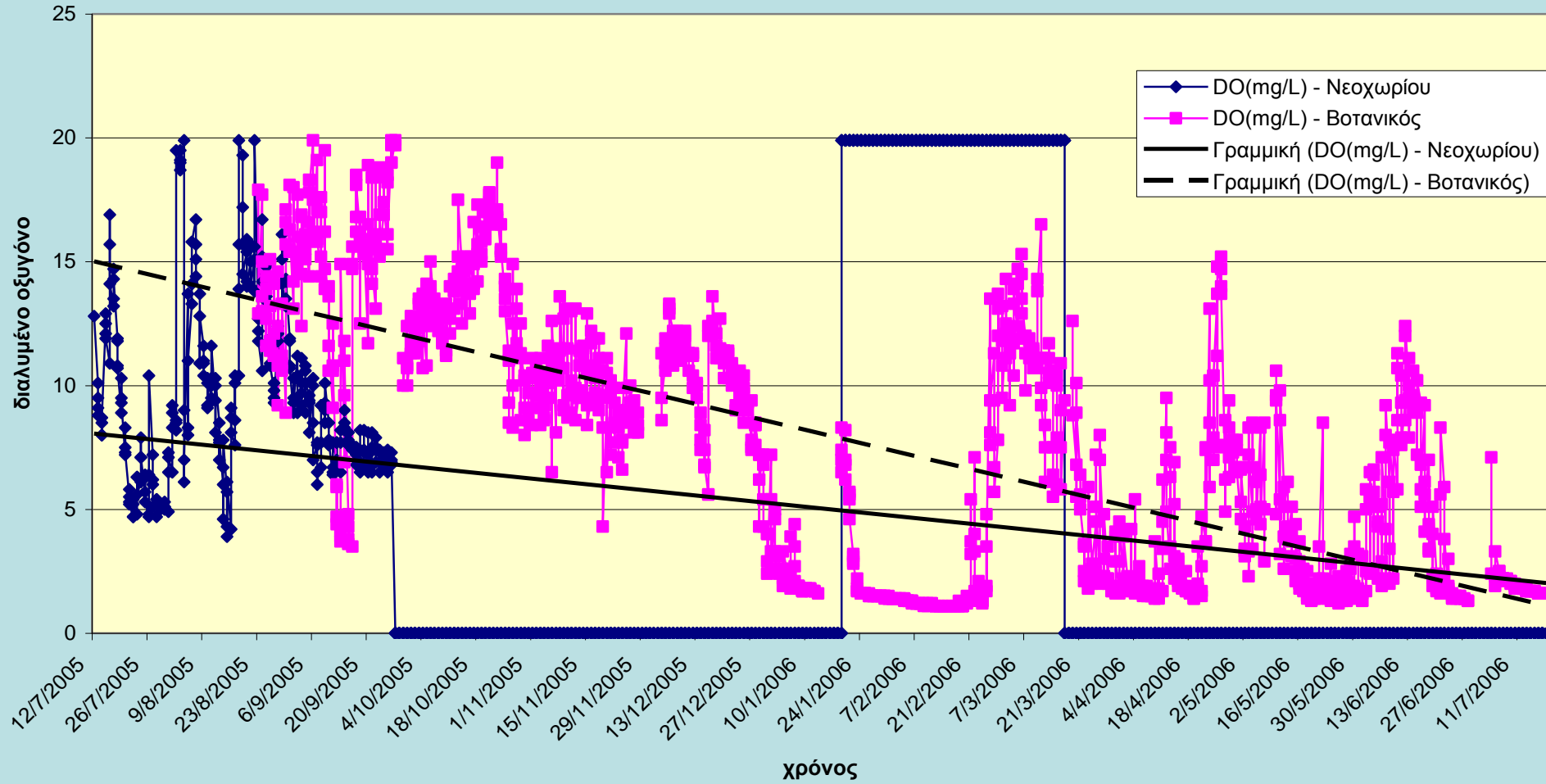
μεταβολή της αγωγιμότητας στο χείμαρρο Νεοχωρίου και τον τεχνητό υγρότοπο Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου



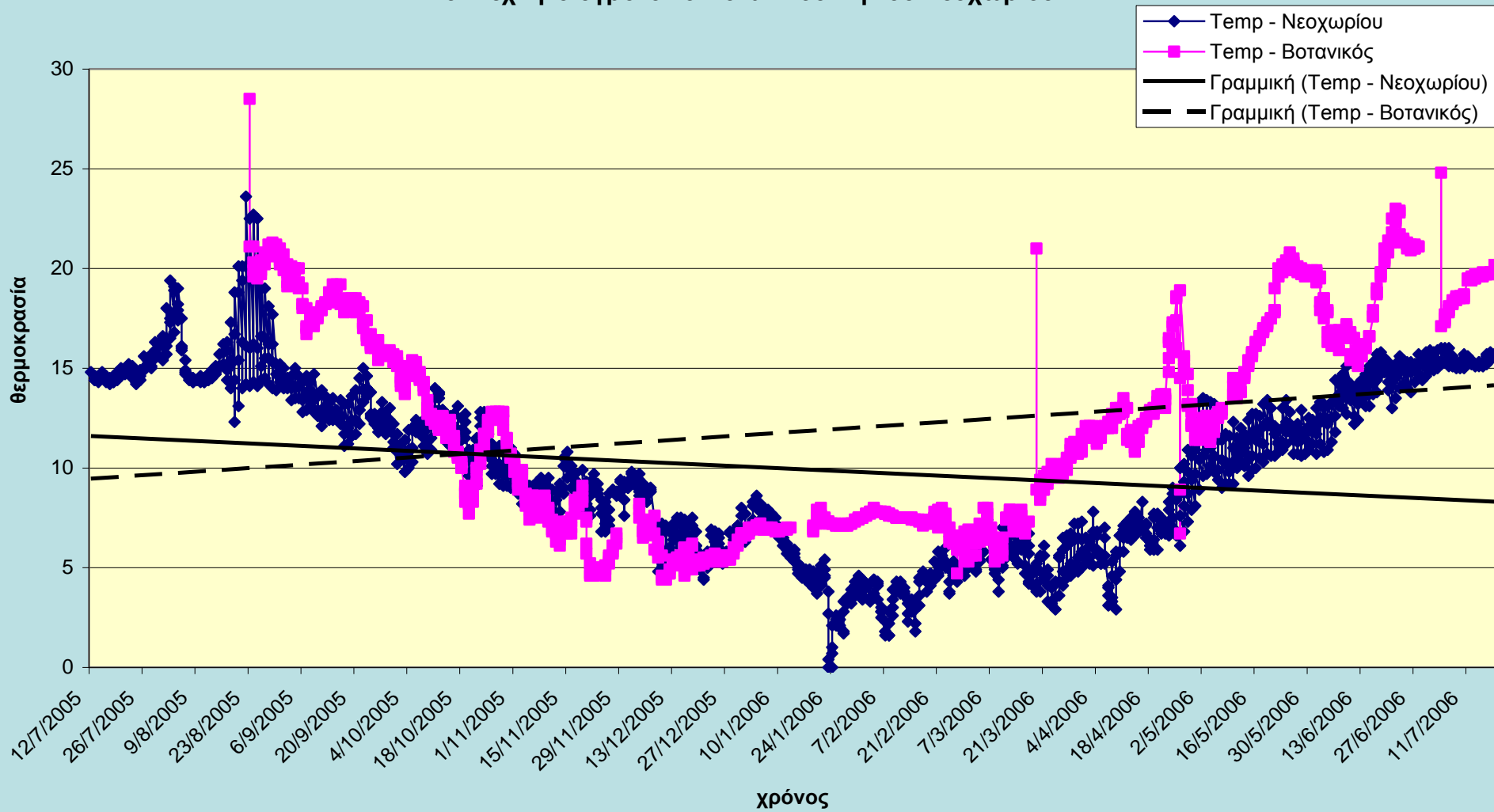
μεταβολή της θολερότητας στο χείμαρρο Νεοχωρίου
και τον τεχνητό υγρότοπο Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου



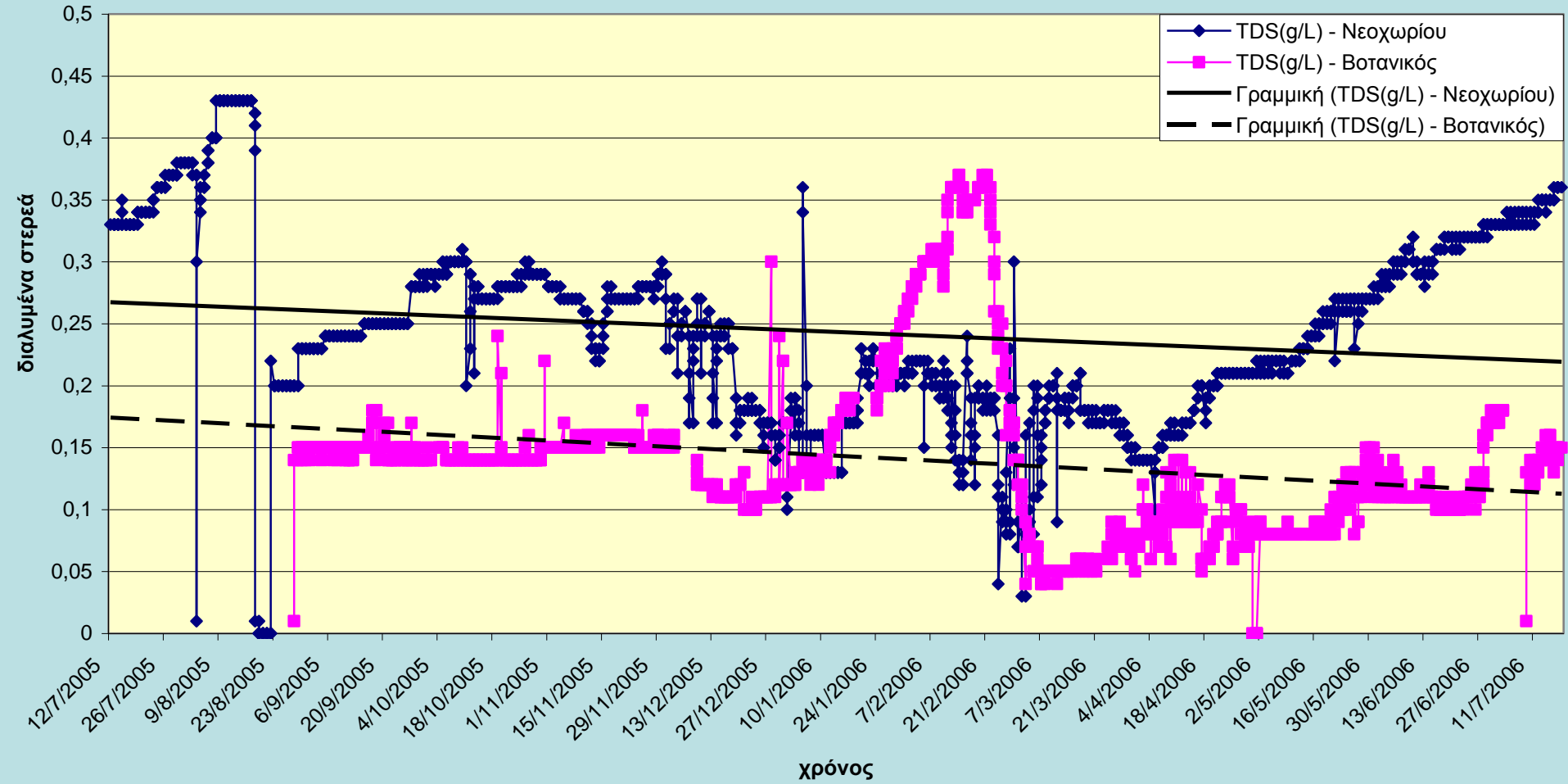
μεταβολή του διαλυμένου οξυγόνου στο χείμαρρο Νεοχωρίου
και τον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου



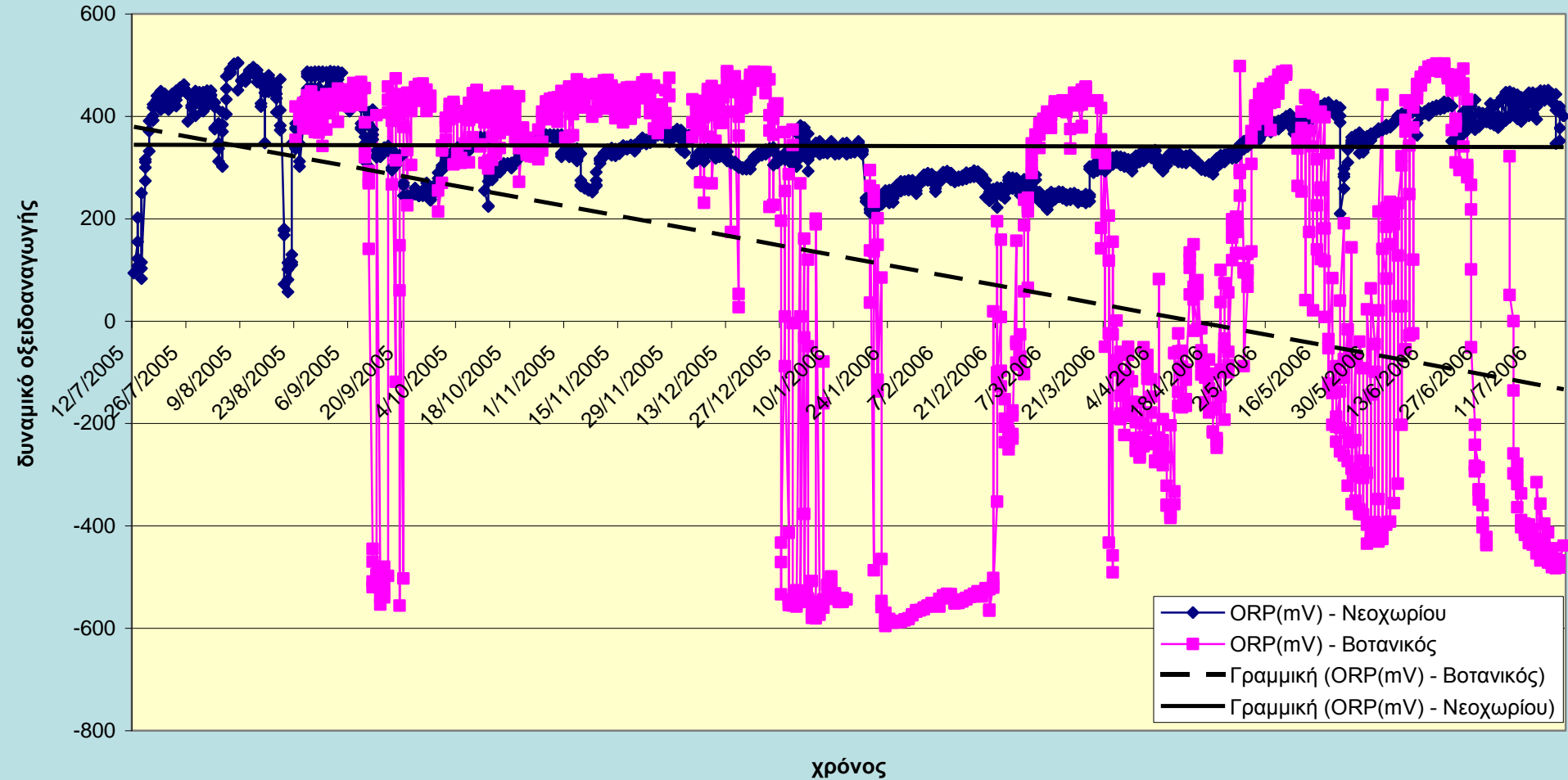
μεταβολή της θερμοκρασίας στο χείμαρρο Νεοχωρίου και τον τεχνητό υγρότοπο Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου



μεταβολή των ολικών διαλυμένων στερεών στο χείμαρρο Νεοχωρίου και τον τεχνητό υγρότοπο Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου



μεταβολή του δυναμικού οξειδοαναγωγής στο χείμαρρο Νεοχωρίου
και τον τεχνητό υγρότοπο του Βοτανικού Κήπου Νεοχωρίου



Ένα «μέτρο» για την εκτίμηση της καταλληλότητας του υγρότοπου για τη διαβίωση διαφόρων ομάδων οργανισμών, είναι η επιλογή ορισμένων ειδών ως «κλειδιά», δηλαδή η επιλογή των λιγότερο ανθεκτικών οργανισμών «που θα θέλαμε να επιβιώνουν στον υγρότοπο» και, εάν μπορούν αυτοί, τότε ο υγρότοπος μπορεί να φιλοξενήσει και πολλούς άλλους με την ίδια ή μικρότερη ευαισθησία σε μια συγκεκριμένη ποιότητα νερού.

Οργανισμοί όπως τα αμφίβια ή τα ερπετά είναι αρκετά ανθεκτικά και μπορούν να επιβιώνουν χωρίς προβλήματα ακόμα και σε σημαντικά υποβαθμισμένη ποιότητα νερού, οπότε δεν είναι κατάλληλοι να χρησιμοποιηθούν για να εξαχθούν τα συμπεράσματα που ενδιαφέρουν.

Οργανισμοί όπως τα ψάρια που είναι αρκετά πιο ευαίσθητοι από τους προηγούμενους, μπορούν να αποτελέσουν «δείκτες» για αυτό το σκοπό. Λόγω των χαρακτηριστικών (έλος ή ρηχή λίμνη) του τεχνητού υγροτόπου που σχεδιάζεται, κρίνεται ότι κατάλληλη ομάδων ιχθύων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως «κλειδιά», είναι αυτή της οικογένειας των κυπρινιδών.

Υδρολογικό ισοζύγιο – υπολογισμός διαθέσιμου όγκου νερού της υπό κατάκλυση λεκάνης

Η τελευταία μετρούμενη παροχή πριν το μηδενισμό της παροχής του ρεύματος (Ιούνιος 2006) η οποία γι' αυτό το μήνα ισούται με **1.581,12 m³**.

Για λόγους περαιτέρω εξασφάλισης ικανοποιητικού όγκου νερού αυτή την περίοδο (αρχή περιόδου ξηρασίας), επιλέγεται η αξιοποίηση για το συγκεκριμένο σκοπό του μισού όγκου νερού από τον εν δυνάμει διαθέσιμο, οπότε:

$$\text{ΟΓΚΟΣ ΝΕΡΟΥ ΤΕΧΝ. ΥΓΡΟΤΟΠΟΥ} = \text{ΜΗΝΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ} : 2 = 1.581,12 \text{ m}^3 : 2 = \underline{790,56 \text{ m}^3}$$

Επομένως, προτείνεται να κατασκευαστεί στην υπό μελέτη περιοχή λιμνοδεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων και συνολικής χωρητικότητας: 790,56 m³.

Περιγραφή του τεχνητού υγρότοπου

Προτείνεται η υιοθέτηση μιας σειράς (συστήματος) δύο τουλάχιστον γειτονικών (και συνεχόμενων) υγροτόπων κατά μήκος της κύριας κοίτης του ρεύματος, με διαφορετικό κύριο διαχειριστικό στόχο για τον καθένα:

- Ο **Υγρότοπος «Α»** θα είναι κατασκευασμένος στην κοίτη του ρεύματος, σε θέση ψηλότερη από τη μέγιστη στάθμη της λίμνης.
- Ο **Υγρότοπος «Β»** θα είναι επίσης κατασκευασμένος στην κοίτη του ρεύματος, θα επικοινωνεί όμως με τα νερά της λίμνης κατά την περίοδο του μέγιστου πλημμυρισμού της.

Παρατήρηση: ο αριθμός του παραπάνω συστήματος υγροτόπων θα μπορούσε να αυξηθεί (σε τρεις ή και περισσότερους) εφόσον εκτιμηθεί μελλοντικά ότι η κατάλληλη (διαθέσιμη) έκταση της περιοχής έρευνας επαρκεί γι' αυτό το σκοπό.

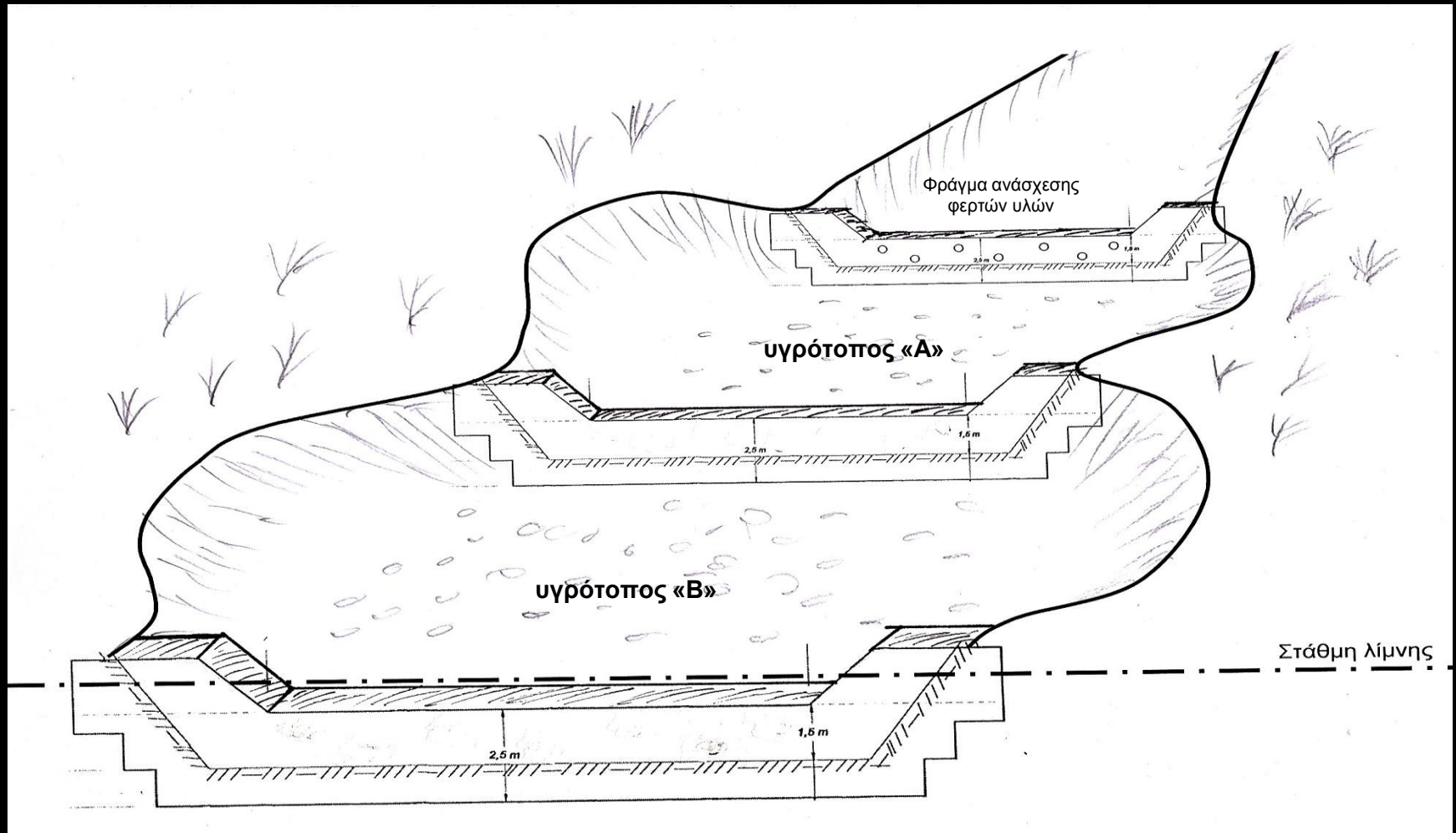
- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥ «Α»:

«η υποστήριξη της υγροτοπικής βιοποικιλότητας - **εκτός** των ιχθυοπληθυσμών».

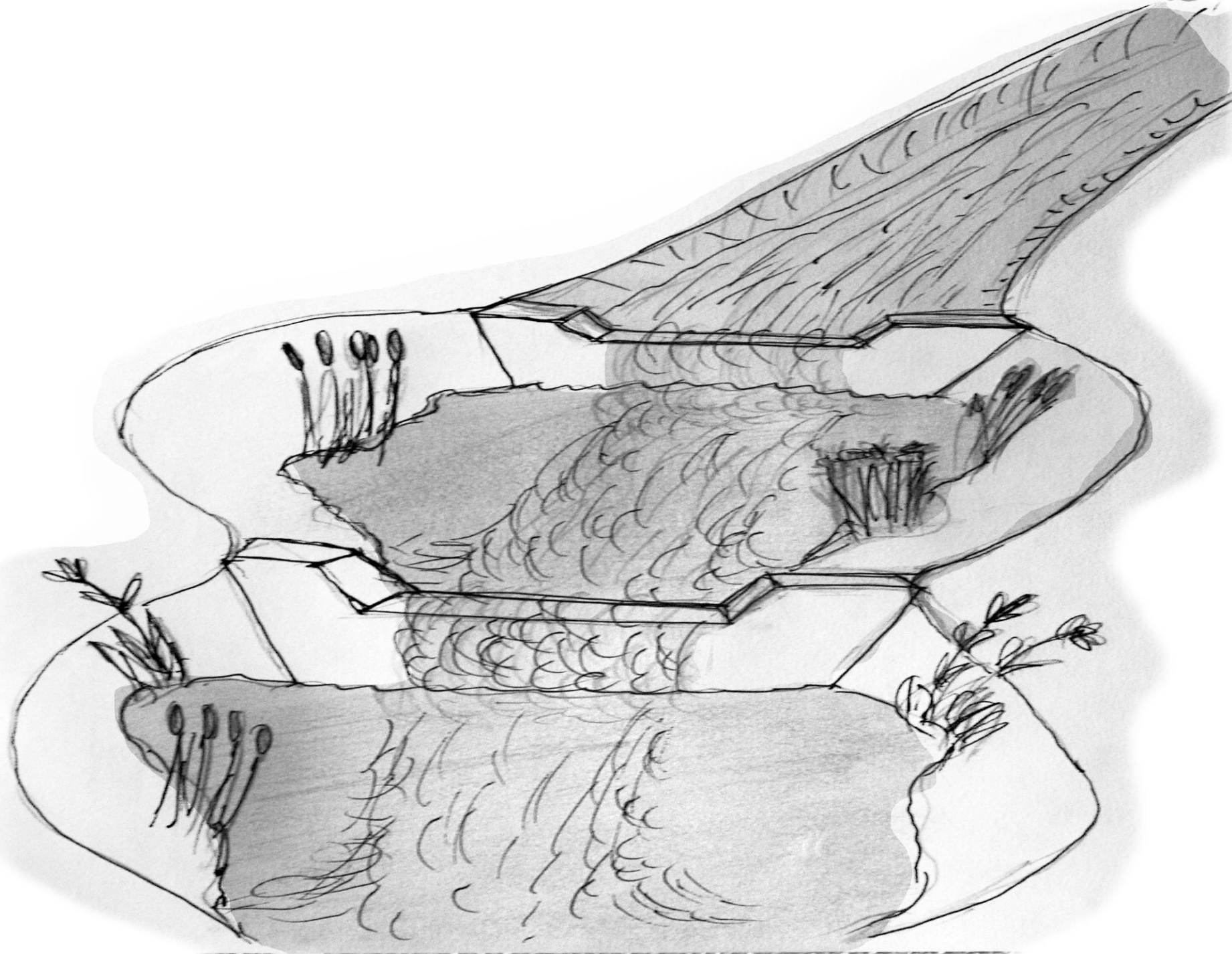
- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥ «Β»:

«η υποστήριξη της υγροτοπικής βιοποικιλότητας **με έμφαση** στην αναπαραγωγή των ιχθυοπληθυσμών».

Περιγραφή του τεχνητού υγρότοπου



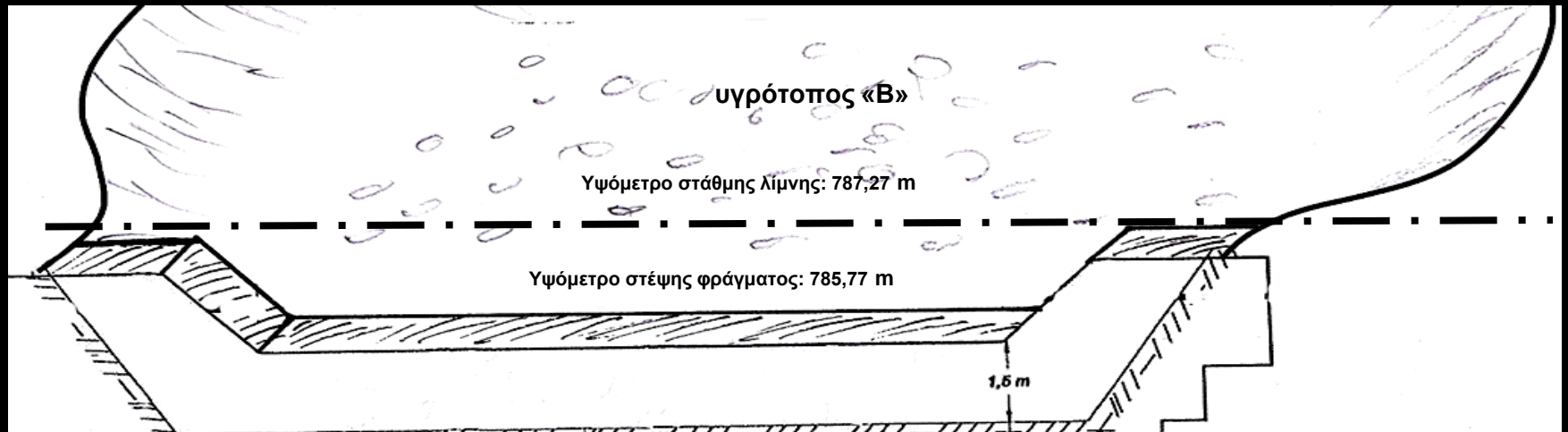
Μοντέλο δημιουργίας συστήματος τεχνητών υγροτόπων στη ζώνη μεταβολής της στάθμης της λίμνης Ν. πλαστήρα (όπου: **Υγρότοπος «Α»**: κατασκευασμένος στην κοίτη του ρεύματος, ψηλότερα από τη μέγιστη στάθμη της λίμνης και **Υγρότοπος «Β»**: κατασκευασμένος στην κοίτη του ρεύματος, με επικοινωνία με τα νερά της λίμνης κατά την περίοδο του μέγιστου πλημμυρισμού της).



•Ο υγρότοπος «B» προτείνεται να δημιουργηθεί στη ζώνη του κατώτερου (υψομετρικά) ορίου της μέσης μέγιστης ετήσιας στάθμης πλημμυρισμού της λίμνης που δημιουργείται τους μήνες **Απρίλιο – Μάιο – Ιούνιο** (μήνες κατά τους οποίους πραγματοποιείται και η ωτοκία αρκετών ειδών ιχθύων που διαβιούν στη λίμνη Πλαστήρα).

•Ο μέσος όρος των μέγιστων ετήσιων τιμών στάθμης είναι: **787,27 m**.

•Για την ελεύθερη επικοινωνία των νερών του υγρότοπου «B» με τα νερά της λίμνης για την παραπάνω χρονική περίοδο, η στέψη του φράγματος δημιουργίας του υγρότοπου «B», πρέπει να βρίσκεται περίπου **1,5 m** κάτω από τη μέση κατώτερη στάθμη της λίμνης την ίδια περίοδο, δηλαδή σε υψόμετρο: **785,77 m**.



Υψόμετρο μέσης ετήσιας ανώτερης στάθμης (787,27 m) της λίμνης Ν. Πλαστήρα και προτεινόμενο υψόμετρο στέψης του φράγματος (785,77 m) για τη δημιουργία του παραλίμνιου τεχνητού υγρότοπου «B».

Περιγραφή χαρακτηριστικών τεχνητού υγρότοπου «Α»

Εποχική επικοινωνία με τη λίμνη	ΟΧΙ
Σχήμα υγρότοπου	- επιφάνεια: κυκλικού ή υποκυκλικού σχήματος - στερεοσκοπικά: «ανοιχτός» κώνος
Προσανατολισμός του υγρότοπου σε σχέση με την κοίτη του χειμάρρου	παρεμβάλλεται κατά μήκος της κοίτης του χειμάρρου
Μήκος φράγματος συγκράτησης νερού	10 m
Ύψος φράγματος συγκράτησης νερού	1,5 m
Υψόμετρο στέψης φράγματος συγκράτησης νερού υγρότοπου	788,77 m
Υψόμετρο επιφάνειας νερού κατά την πληρότητα του υγρότοπου	788,77 m
Διαστάσεις υγρότοπου	κύκλος με ακτίνα $\cong 19,5$ m
Έκταση υδάτινης επιφάνειας υγρότοπου	$\cong 1.200$ m ²
Μέγιστο βάθος υγρότοπου	$\cong 2$ m
Κλίση πρανών υγρότοπου	10 %
Συνολικός όγκος αποθηκευμένου νερού στον υγρότοπο	$\cong 790,56$ m ³
Έκταση υγρότοπου με βάθος ≤ 1 m	$\cong 900$ m ²
Έκταση υγρότοπου με βάθος ≥ 1 m	$\cong 300$ m ²
Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης	1.227 mm
Μέση ταπείνωση στάθμης νερού από εξατμισοδιαπνοή κατά τους άνωδρους μήνες (Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο)	341,06 mm
Μέση απώλεια νερού από εξατμισοδιαπνοή κατά τους άνωδρους μήνες (Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο)	409,27 m ³
Ετήσια διακύμανση στάθμης υγρότοπου	341,06 mm
Αναμενόμενος ρυθμός ελάχιστης μηνιαίας τροφοδοσίας υγρότοπου με νερό από την παροχή του χειμάρρου (εκτός των μηνών ξήρανσης του χειμάρρου)	$\cong 1.581,12$ m ³ /μήνα (παροχή μηνός Ιουνίου)

Περιγραφή χαρακτηριστικών τεχνητού υγρότοπου «B»

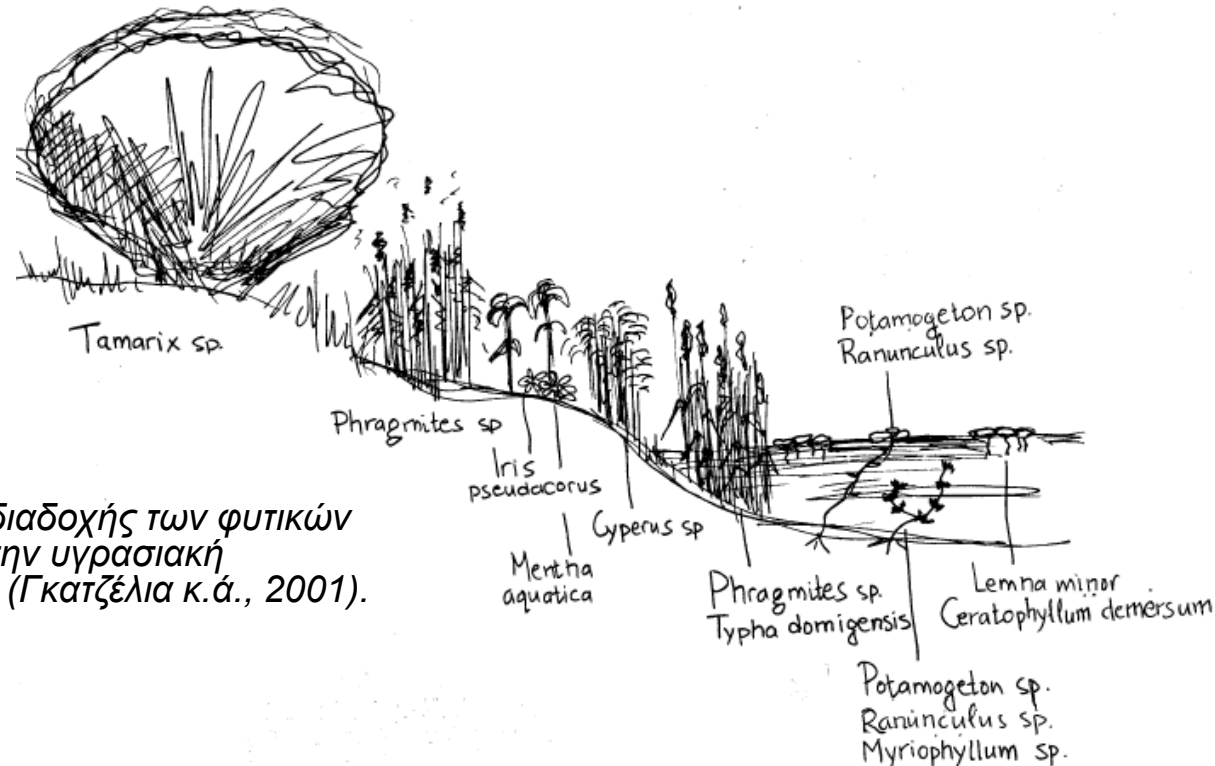
Εποχική επικοινωνία με τη λίμνη	ΝΑΙ
Σχήμα υγρότοπου	- επιφάνεια: κυκλικού ή υποκυκλικού σχήματος - στερεοσκοπικά: «ανοιχτός» κώνος
Προσανατολισμός του υγρότοπου σε σχέση με την κοίτη του χειμάρρου	παρεμβάλλεται κατά μήκος της κοίτης του χειμάρρου
Μήκος φράγματος συγκράτησης νερού	10 m
Ύψος φράγματος συγκράτησης νερού	1,5 m
Υψόμετρο στέψης φράγματος συγκράτησης νερού υγρότοπου	785,77 m
Υψόμετρο επιφάνειας νερού κατά την πληρότητα του υγρότοπου (φάση πλημμυρισμού από λίμνη Ν. Πλαστήρα)	787,27 m
Υψόμετρο επιφάνειας νερού κατά την υποχώρηση των νερών της λίμνης (διακοπή επικοινωνίας με τη λίμνη)	785,77 m
Διαστάσεις υγρότοπου	κύκλος με ακτίνα $\cong 19,5$ m
Έκταση υδάτινης επιφάνειας υγρότοπου κατά την υποχώρηση των νερών της λίμνης (διακοπή επικοινωνίας με τη λίμνη)	$\cong 1.200$ m ²
Μέγιστο βάθος υγρότοπου κατά την περίοδο που δεν επικοινωνεί με τη λίμνη Πλαστήρα	$\cong 2$ m
Μέγιστο βάθος υγρότοπου κατά την περίοδο επικοινωνίας με τη λίμνη Πλαστήρα	$\cong 3,5$ m
Κλίση πρανών υγρότοπου	10 %
όγκος αποθηκευμένου νερού στον υγρότοπο, όταν η στάθμη βρίσκεται στη στέψη του φράγματος	$\cong 790,56$ m ³
Έκταση υγρότοπου με βάθος ≤ 1 m (κατά την περίοδο που δεν επικοινωνεί με τη λίμνη Πλαστήρα)	$\cong 900$ m ²
Έκταση υγρότοπου με βάθος ≥ 1 m (κατά την περίοδο που δεν επικοινωνεί με τη λίμνη Πλαστήρα)	$\cong 300$ m ²
Μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης	1227 mm
Μέση ταπείνωση στάθμης νερού από εξατμισοδιαπνοή κατά τους άνωδρους μήνες (Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο)	341,06 mm
Μέση απώλεια νερού από εξατμισοδιαπνοή κατά τους άνωδρους μήνες (Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο) – δεν υπολογίζεται το νερό από πλήρωση και εκκένωση από τη λίμνη και προς αυτή	409,27 m ³
Ετήσια διακύμανση στάθμης υγρότοπου	1,5 - 2 m
Αναμενόμενος ρυθμός ελάχιστης μηνιαίας τροφοδοσίας υγρότοπου με νερό από την παροχή του χειμάρρου (εκτός των μηνών ξήρανσης του χειμάρρου)	$\cong 1.581,12$ m ³ /μήνα (παροχή μηνός Ιουνίου)

Παρόχθια βλάστηση



Απεικόνιση των παρυφών του υγρότοπου, με πρόβλεψη για διασφάλιση της ετερογένειας των ενδιαιτημάτων (Γκατζέλια κ.ά., 2001).

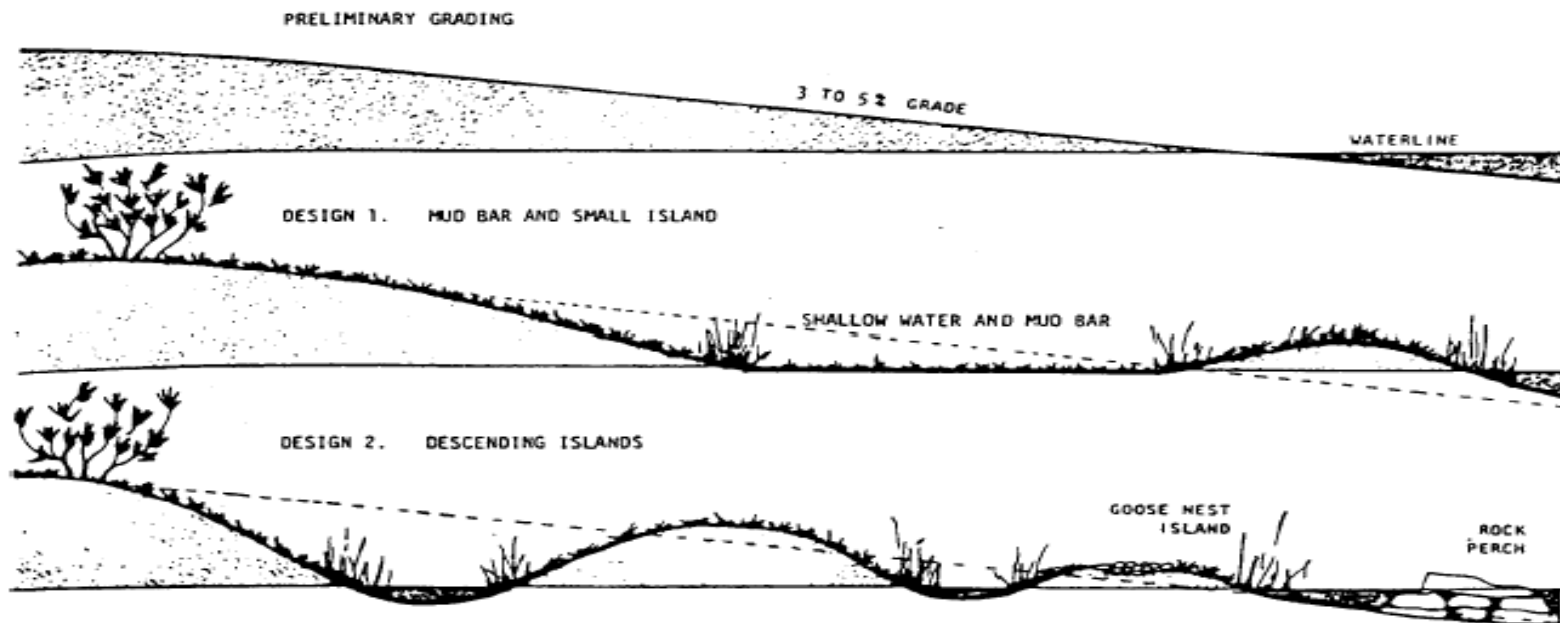
Μορφή του τεχνητού υγρότοπου: απεικόνιση των παρυφών και των φυτικών διαπλάσεων του



Σχηματική απεικόνιση της διαδοχής των φυτικών διαπλάσεων σε σχέση με την υγρασιακή διαβάθμιση του υγρότοπου (Γκατζέλια κ.ά., 2001).

Επέκταση του υδροτοπικού στοιχείου σε μικροθέσεις:

- Ένας αριθμός **μικρών απομονωμένων νεροσυλλογών** (επιφάνειας λίγων τετραγωνικών μέτρων και **βάθους έως 1,5 m**) στην παραλίμνια ζώνη μπορεί επίσης να δημιουργηθεί με απλή εκσκαφή σε θέσεις κοντά στο όριο του νερού για την ευνόηση της αναπαραγωγής των αμφιβίων. Οι νεροσυλλογές θα βρίσκονται εκατέρωθεν του κύριου σώματος των τεχνητών υγρότοπων και σε μερική επικοινωνία μαζί του, ώστε να αποτελούν «συμπλήρωμά» τους.
- Τα υλικά εκσκαφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία **μικρών παράκτιων νησίδων (0,5 – 2 m** πάνω από τη στάθμη των **785,77 m**). Η σκοπιμότητα αυτών των νησίδων είναι η δημιουργία «εξεδρών» ως καταφυγίων για τα υδρόβια πουλιά.

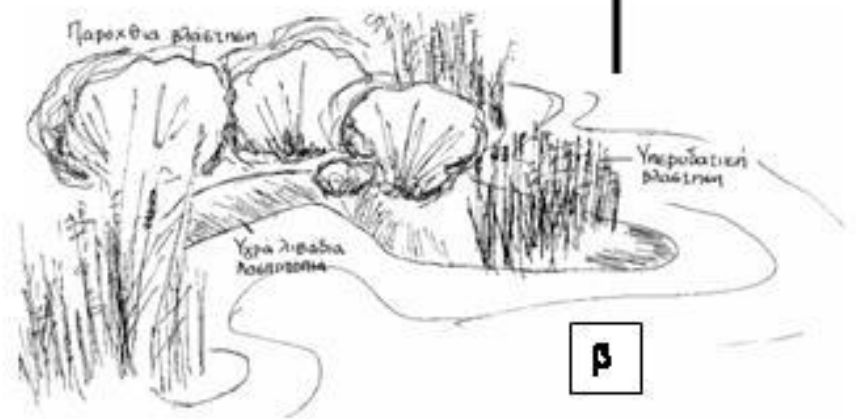
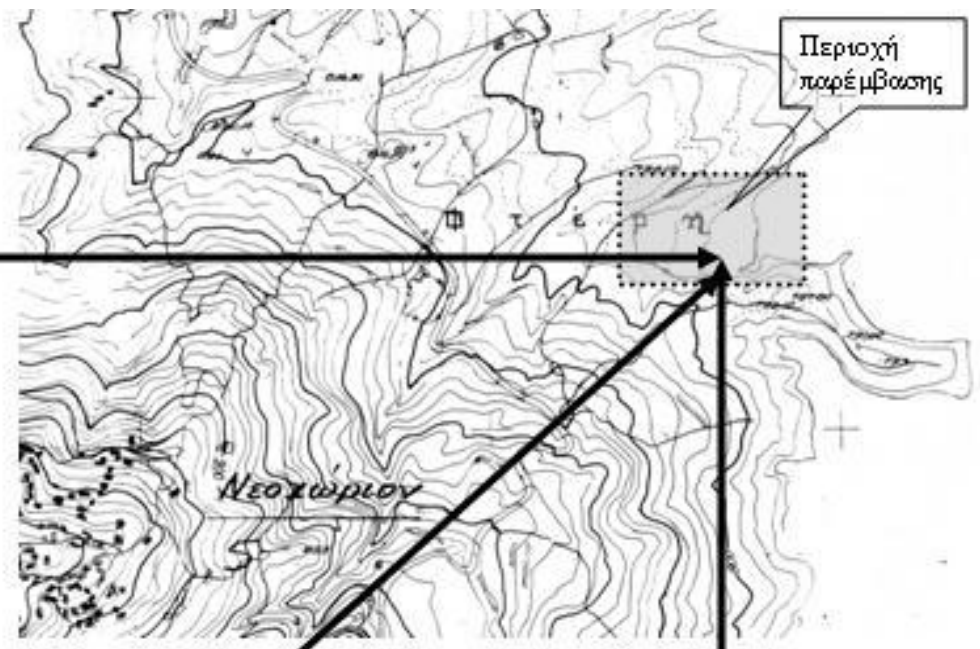


Διαμόρφωση νεροσυλλογών και νησίδων με εκσκαφή και επιχωμάτωση πρανούς (Payne, 1994).

Τα παραπάνω, συμπυκνώνονται στην παρακάτω σχηματική διάταξη:



α) η παραλίμνια ζώνη όπως είναι σήμερα.
β) η σχεδιαζόμενη ανάπτυξη της βλάστησης (αύξηση υγρατοτικής βιοποικιλότητας) στον παραλίμνιο υγρότοπο
γ) η τελική μορφή που αναμένεται να αποκτήσει ο παραλίμνιος υγρότοπος μετά τις παρεμβάσεις.



Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται να είναι εφικτή η δημιουργία ενός τύπου τεχνητού υγρότοπου στη ζώνη μεταβολής της στάθμης των νερών της λίμνης Ν. Πλαστήρα, ο οποίος, **αν και τεχνητός, θα παρουσιάζει τα «επιθυμητά» οικολογικά χαρακτηριστικά** (τύπος ενδαιτήματος, σύνθεση ειδών χλωρίδας και πανίδας) και την **«επιθυμητή» φυσικοχημική και οικολογική ποιότητα νερών** και ο οποίος θα αποτελεί «πυρήνα» με σχετικά σταθερή στάθμη νερού, ώστε να μην καταστρέφεται η υγροτοπική βλάστηση και ζωή, όπως συμβαίνει στη λίμνη από την παλινδρόμηση των νερών της.

Ο υγρότοπος που προτείνεται, κατατάσσεται στον τύπο: «μόνιμες λιμνούλες (ponds) γλυκού νερού (μικρότερες των 80 στρεμμάτων) και μόνιμα έλη γλυκού νερού με υπερευδατική βλάστηση, των οποίων ο πυθμένας αποτελείται από ανόργανα υλικά» και, εξαιτίας των ελωδών χαρακτηριστικών του, αναμένεται να είναι ιδιαίτερα παραγωγικός και πλούσιος σε υγροτοπική βιοποικιλότητα.

A young girl with brown hair, wearing a blue and white striped tank top, is sitting on a sandy beach. She is looking down at a seashell she has just found. The beach is dark sand, and the water is a deep blue. The text "Ευχαριστώ..." is written in a yellow, serif font in the upper right corner of the image.

Ευχαριστώ...