

Αποτελέσματα και προκλήσεις της Πράξης:  
«Βελτίωση της γνώσης σχετικά με τον καθορισμό της ελάχιστα  
απαιτούμενης στάθμης/παροχής υδάτινων σωμάτων»

Πρόγραμμα

«GR02 – ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ»,  
ΧΜ ΕΟΧ 2009-2014

---

Δρ. Χαράλαμπος Δουλγέρης



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ  
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ-ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ  
THE GOULANDRIS NATURAL HISTORY MUSEUM  
GREEK BIOTOPE/WETLAND CENTRE

# Σκοπός και στόχοι του έργου

---

## Σκοπός:

Η βελτίωση της γνώσης σχετικά με τον καθορισμό της περιβαλλοντικά απαιτούμενης ελάχιστης στάθμης και παροχής στις λίμνες και τους ποταμούς της Ελλάδας

## Στόχοι:

Προτάσεις για τον καθορισμό ελάχιστης στάθμης/παροχής στα υδάτινα σώματα, ώστε να διατηρούνται τα οικοσυστήματά τους και ταυτοχρόνως να προάγεται η αειφόρος ανάπτυξη

Προτάσεις διαχειριστικών μέτρων για την επίτευξη της ελάχιστης στάθμης/παροχής στα υδάτινα σώματα, ειδικότερα υπό την επίδραση της κλιματικής αλλαγής

Προαγωγή της ευαισθητοποίησης για την προστασία και τη διαχείριση των υδάτινων σωμάτων τα οποία αντιμετωπίζουν περιβαλλοντικά προβλήματα



# Εταιρικό σχήμα υλοποίησης

---

## Φορέας Υλοποίησης:

ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ – ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ-ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

## Εταίροι:

ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ – ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ «ΔΗΜΗΤΡΑ» – ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΑΛΙΕΥΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

NORWEGIAN INSTITUTE OF BIOECONOMY RESEARCH (NIBIO)

# Χρονοδιάγραμμα και Γεωγραφικοί Στόχοι

Διάρκεια

έργου:

**18 μήνες**

Έναρξη:

**9/2015**

Λήξη:

**2/2017**

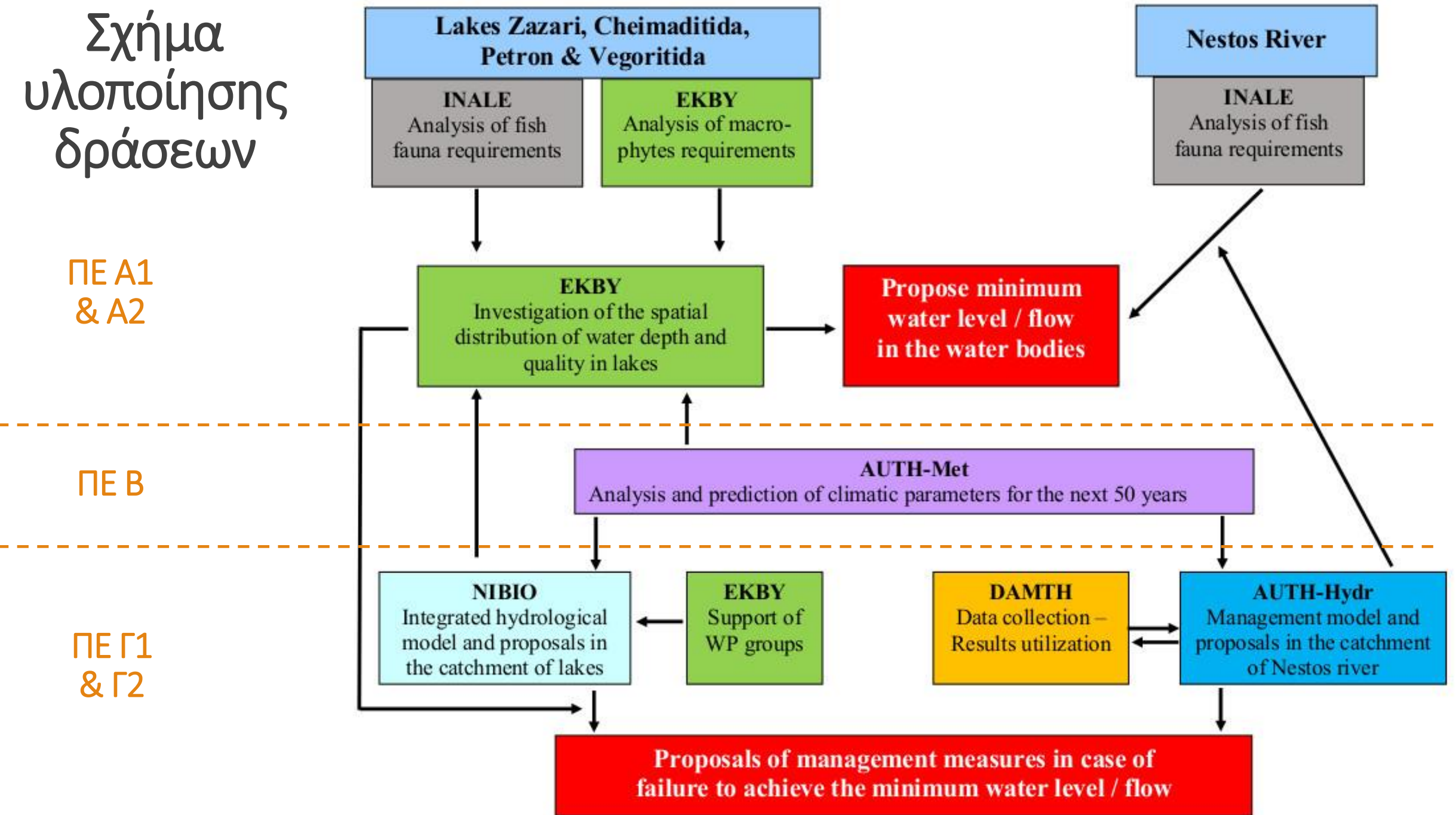


# Πακέτα εργασίας

---

- A.1 Διερεύνηση των απαιτήσεων των ειδών ιχθυοπανίδας και χλωρίδας όσον αφορά στη διακύμανση της στάθμης σε λιμναία υδάτινα σώματα
- A.2 Διερεύνηση των απαιτήσεων της ιχθυοπανίδας όσον αφορά στη διακύμανση της παροχής σε ποτάμια υδάτινα σώματα
- B Πρόγνωση κλιματικών παραμέτρων της επόμενης 50ετίας
- Γ.1 Προτάσεις διαχείρισης υδατικών πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής για την επίτευξη της ελάχιστης περιβαλλοντικής στάθμης σε λιμναία υδάτινα σώματα
- Γ.2 Προτάσεις διαχείρισης υδατικών πόρων σε επίπεδο λεκάνης απορροής για την επίτευξη της ελάχιστης περιβαλλοντικής παροχής σε ποτάμια συστήματα
- Δ Διαχείριση του έργου
- Ε Σχέδιο Ενημέρωσης και Δημοσιοποίησης του έργου

# Σχήμα υλοποίησης δράσεων



# Δράσεις για την εκτίμηση της ελάχιστης στάθμης λιμνών

---

## Στόχος:

Η διατύπωση προτάσεων για τον καθορισμό της περιβαλλοντικά ελάχιστης στάθμης στις λίμνες:

- Βεγορίτιδα
- Πετρών
- Χειμαδίτιδα
- Ζάζαρη

## Ενέργειες/Μεθοδολογίες:

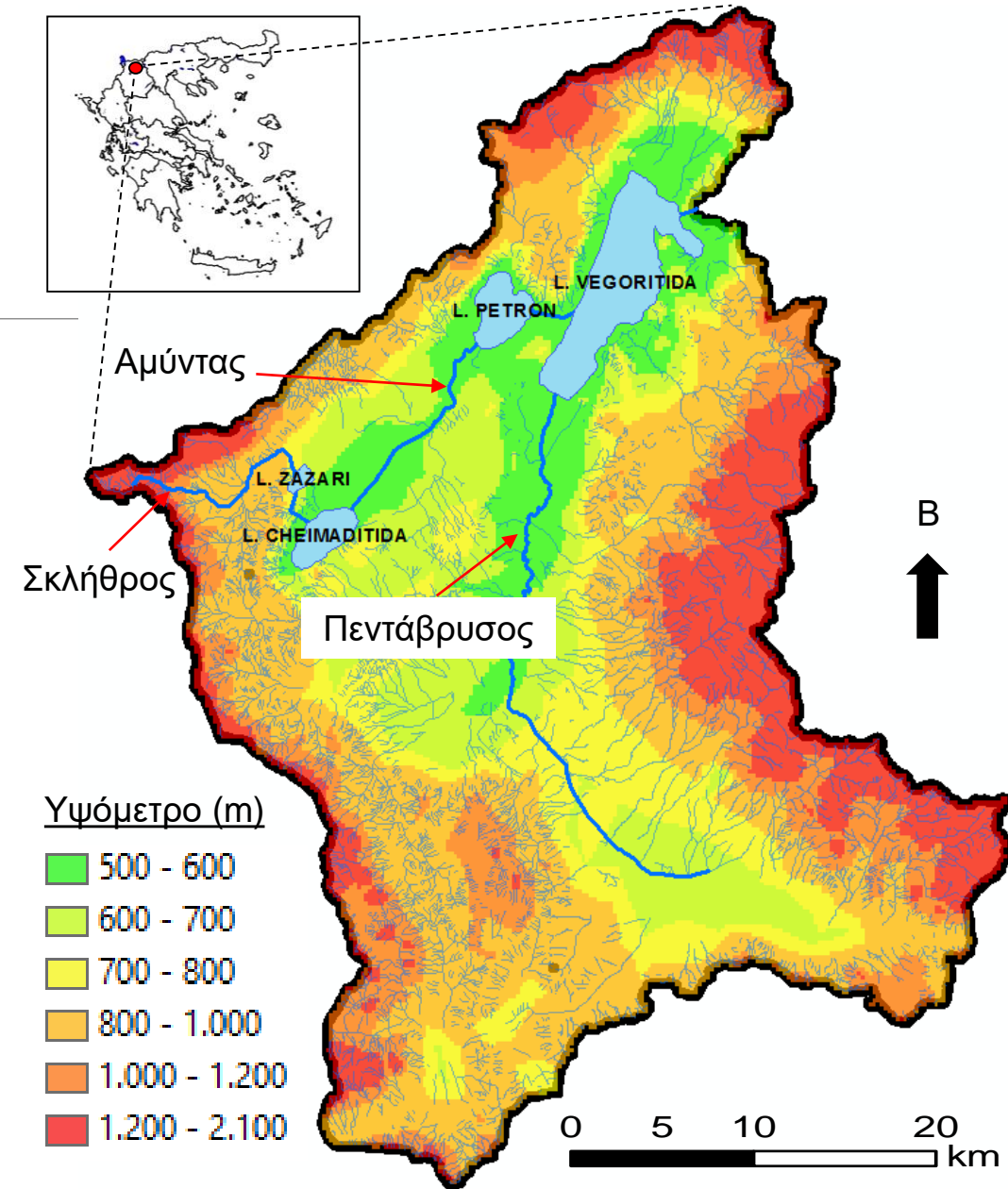
Ανάλυση των απαιτήσεων της ιχθυοπανίδας

Ανάλυση των απαιτήσεων των μακροφύτων

Ανάλυση των υδρομορφολογικών χαρακτηριστικών

## Η περιοχή των λιμνών

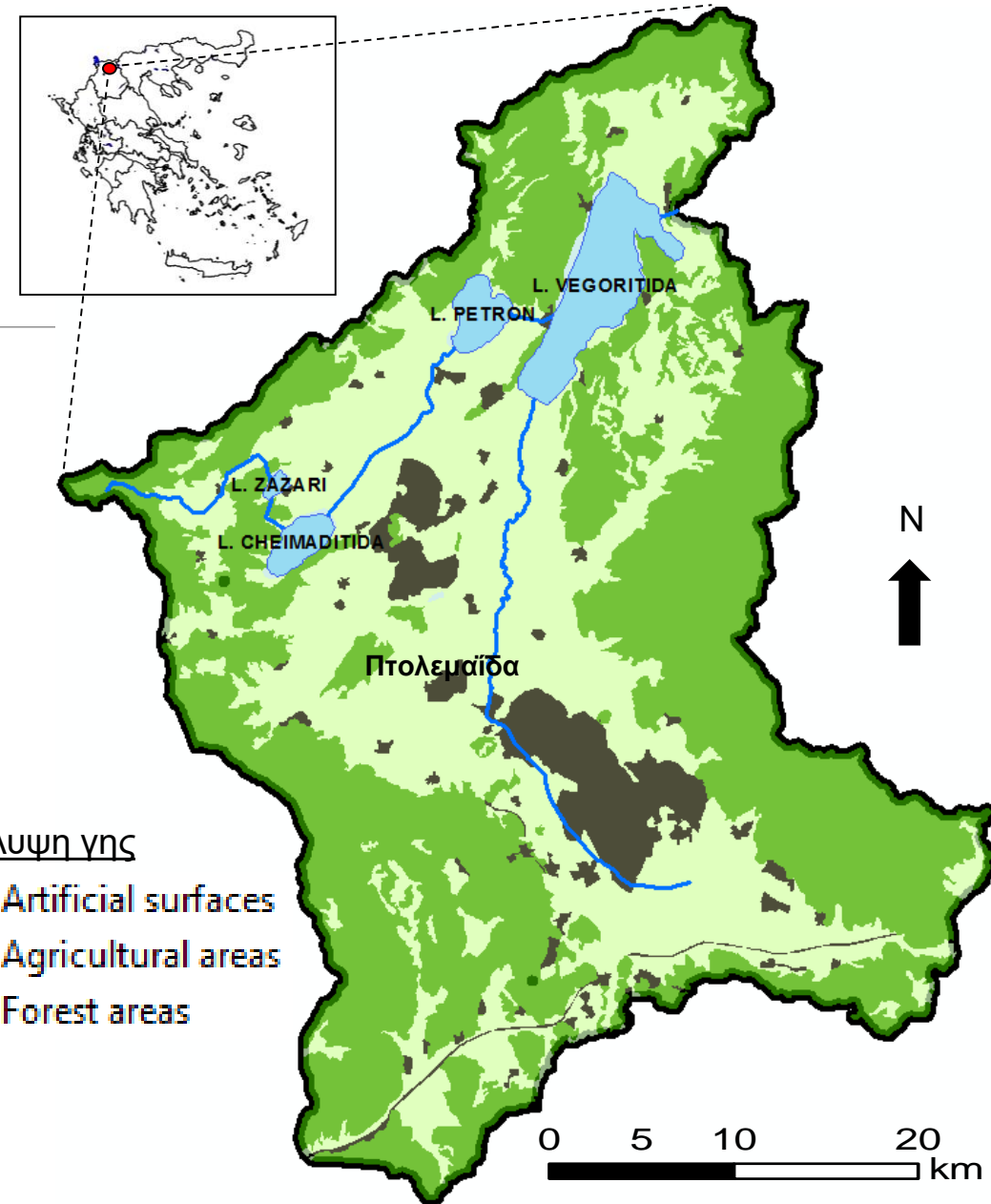
- Οι λίμνες Ζάζαρη, Χειμαδίτιδα, Πετρών και Βεγορίτιδα βρίσκονται στο ΥΔ της Δυτικής Μακεδονίας
- Οι λίμνες συνδέονται μέσω του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης απορροής με τελικό αποδέκτη τη λίμνη Βεγορίτιδα
- Η υδρολογική λεκάνη καλύπτει μια επιφάνεια 2145 km<sup>2</sup>
- Κύρια ρέματα στη λεκάνη είναι ο Σκλήθρος, ο Αμύντας και ο Πεντάβρυσος (ή Σουλού)





## Πιέσεις στα λιμναία οικοσυστήματα

- Οι δραστηριότητες που ασκούν πιέσεις στις λίμνες είναι η βιομηχανία, η γεωργία και η ύδρευση
- Οι ατμοηλεκτρικοί σταθμοί αξιοποιούν τα αποθέματα λιγνίτη της περιοχής. Η βιομηχανική δραστηριότητα καταναλώνει νερό και δημιουργεί ρυπαντικό φορτίο
- Η γεωργική δραστηριότητα χρησιμοποιεί νερό για άρδευση και δημιουργεί μη σημειακό ρυπαντικό φορτίο. Κύριες καλλιέργειες της περιοχής είναι το σιτάρι, ο αραβόσιτος, η μηδική και το αμπέλι
- Οι κύριες αστικές περιοχές είναι η Πτολεμαΐδα και το Αμύνταιο. Αποδέκτης των λυμάτων του βιολογικού σταθμού στο Αμύνταιο είναι η λ. Πετρών



# Ανάλυση των απαιτήσεων της ιθυοπανίδας

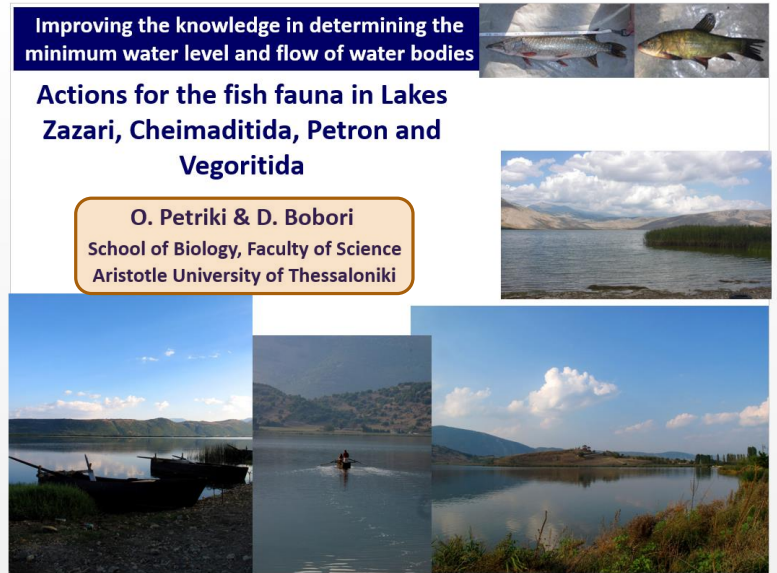
- Αναγνώριση των ειδών στις τέσσερις λίμνες
- Επιλογή των ειδών ενδεικτών σε κάθε λίμνη
- Ανάλυση βιολογικών χαρακτηριστικών
  - περίοδος αναπαραγωγής
  - υπόστρωμα για αναπαραγωγή
  - διαίτα, κ.λπ.



Improving the knowledge in determining the minimum water level and flow of water bodies




**Actions for the fish fauna in Lakes Zazari, Cheimaditida, Petron and Vegoritida**

O. Petriki & D. Bobori  
School of Biology, Faculty of Science  
Aristotle University of Thessaloniki



# Ανάλυση των απαιτήσεων των μακροφύτων

- Δειγματοληψία υδρόβιων μακροφύτων
- Οικολογικές απαιτήσεις ειδών ενδεικτών
- Συσχέτιση της έκτασης του καλαμώννα με τη διακύμανση της στάθμης νερού



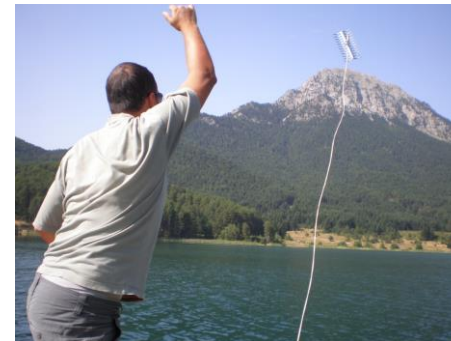

”Improving the knowledge in determining the minimum water level and flow of water bodies”

Actions for the macrophytes in Lakes Zazari, Cheimaditida, Petron and Vegoritida

Subproject 1 : Deliverable D.A1.2a

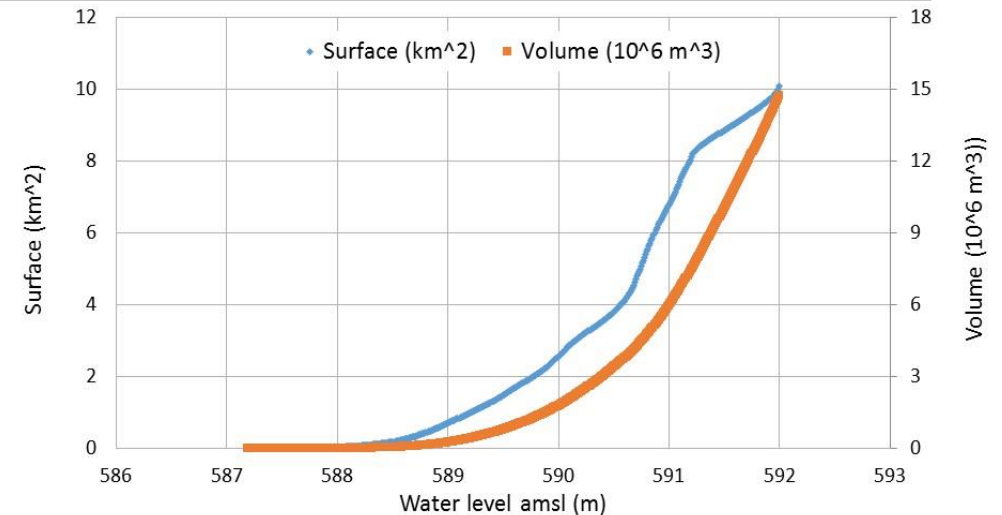
Dimitrios Zervas, Biologist M.Sc.  
Georgios Poulis, Forester M.Sc.

THE GOULANDRIS NATURAL HISTORY MUSEUM – GREEK BIOTOPE/WETLAND CENTER (EKBY)



## Ανάλυση των μορφολογικών χαρακτηριστικών

- Σχέση επιφάνειας-στάθμης και όγκου-στάθμης νερού στη λίμνη
- Η επιφάνεια νερού της λίμνης είναι ένας κατάλληλος δείκτης για την προστασία των ενδιαιτημάτων στο λιμναίο οικοσύστημα
- Ο αποθηκευμένος όγκος νερού στη λίμνη μπορεί να ληφθεί ως ένας δείκτης για την ικανοποίηση των αναγκών σε νερό της γεωργίας, βιομηχανίας, κ.λπ.
- Η μέθοδος έχει προταθεί από τον Shang (2013) και λαμβάνει υπόψη την προστασία του λιμναίου οικοσυστήματος αλλά και τη διαθεσιμότητα νερού για την κάλυψη των αναγκών των οικονομικών δραστηριοτήτων



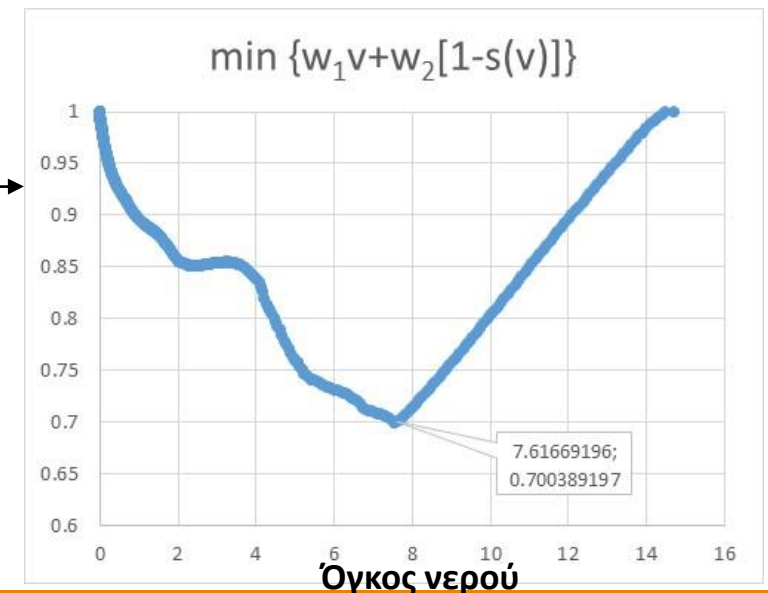
## Ανάλυση των μορφολογικών χαρακτηριστικών

- Η μέθοδος βελτιστοποίησης εφαρμόζεται θεωρώντας ότι:
  - Η βιοποικιλότητα ευνοείται με την αύξηση της επιφάνειας της λίμνης –  $\max z_2 = s(v) = S(V)/V_{\max}$
  - Οι ανάγκες σε νερό ικανοποιούνται στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό –  $\min z_1 = v = V/V_{\max}$

- Η λύση του προβλήματος βελτιστοποίησης εκφράζεται ως:

$$\min \{w_1 v + w_2 [1 - s(v)]\}$$

- $w_1, w_2$  είναι συντελεστές βαρύτητας –  
 $w_1$  ευνοεί τη χρήση νερού (30%)  
 $w_2$  ευνοεί τη βιοποικιλότητα (70%)

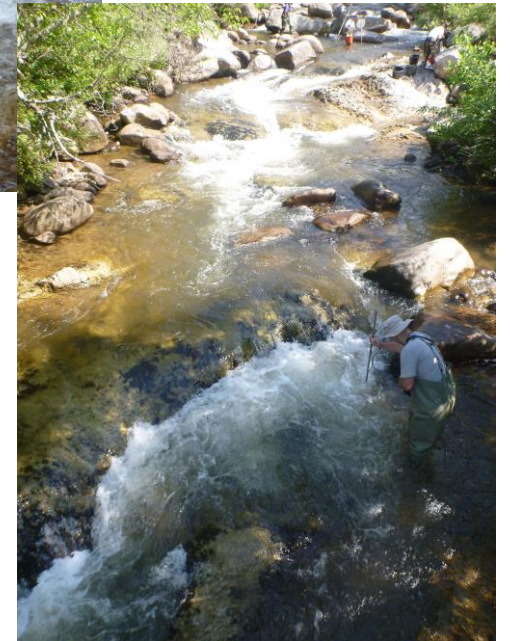


## Ελάχιστη στάθμη των λιμνών με βάση τις απαιτήσεις των ειδών και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των λιμνών

	Βεγορίτιδα	Πετρών	Χειμαδίτιδα	Ζάζαρη
Ελάχιστη στάθμη με βάση τις απαιτήσεις της ιχθυοπανίδας	515	α) 572,7 <i>Απρ-Ιουν</i> β) 572,5 <i>Ιουλ-Μαρ</i>	α) 591,5 <i>Απρ-Ιουν</i> β) 591,2 <i>Ιουλ-Μαρ</i>	599,5 <i>Απρ-Ιουν</i>
Ελάχιστη στάθμη με βάση τις απαιτήσεις των μακροφύτων	α) 517,5 <i>Φεβ-Μάιος</i> β) 517 <i>Ιουν-Ιαν</i>	α) 572,4 <i>Φεβ-Μάιος</i> β) 571,9 <i>Ιουν-Ιαν</i>	α) 591,5 <i>Φεβ-Μάιος</i> β) 591 <i>Ιουν-Ιαν</i>	α) 599,2 <i>Φεβ-Μάιος</i> β) 598,7 <i>Ιουν-Ιαν</i>
Ελάχιστη στάθμη με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των λιμνών	516,2	571,1	591,3	596
Μέγιστη στάθμη	518 (:)	573,1	592	599,7

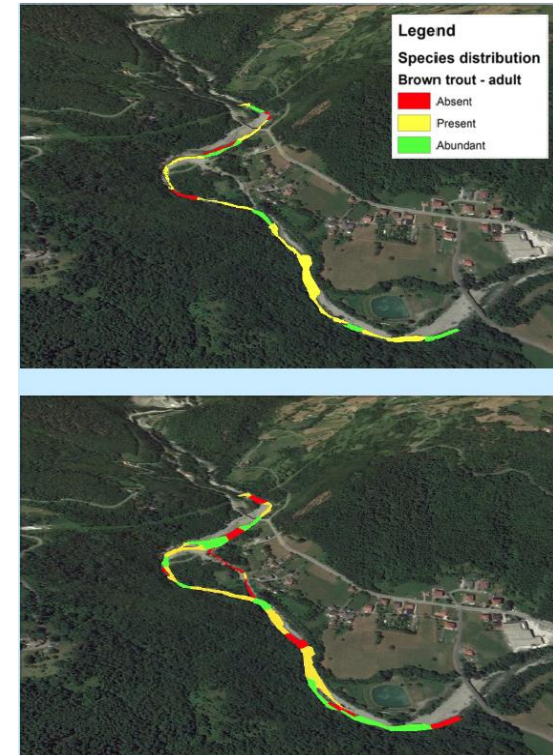
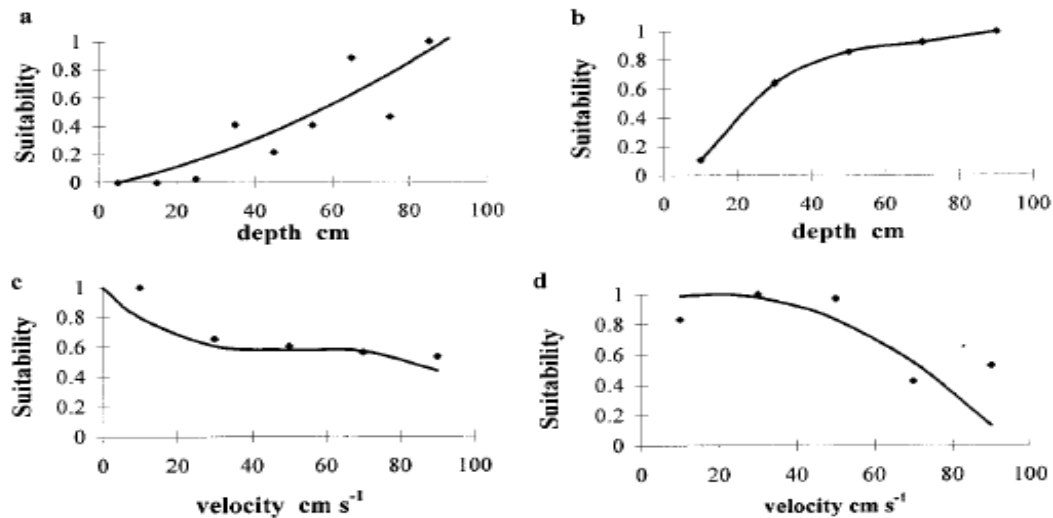
## Δράσεις για την εκτίμηση της ελάχιστης παροχής του π. Νέστου

- Ταυτοποίηση των μικροενδιαιτημάτων σε ένα υδατικό σώμα
- Σύλληψη των ειδών της ιχθυοπανίδας σε κάθε μικροενδιαίτημα με χρήση συσκευής ηλεκτραλιείας
- Καταγραφή της στιγμιαίας ροής, του βάθους και υποστρώματος σε κάθε μικροενδιαίτημα
- Διενέργεια δειγματοληψιών κατά την περίοδο υψηλών ροών και κατά την περίοδο χαμηλών ροών



## Δράσεις για την εκτίμηση της ελάχιστης παροχής του π. Νέστου

- Προσδιορισμός της εξάπλωσης των ειδών σε ένα τμήμα του ποταμού
- Προσδιορισμός των καμπυλών καταλληλότητας για κάθε είδος-στόχο
- Προσδιορισμός ελάχιστης ροής και στάθμης από τις καμπύλες καταλληλότητας





# Δράσεις για τη μελέτη του κλίματος και την πρόγνωση των κλιματικών παραμέτρων της επόμενης 50ετίας

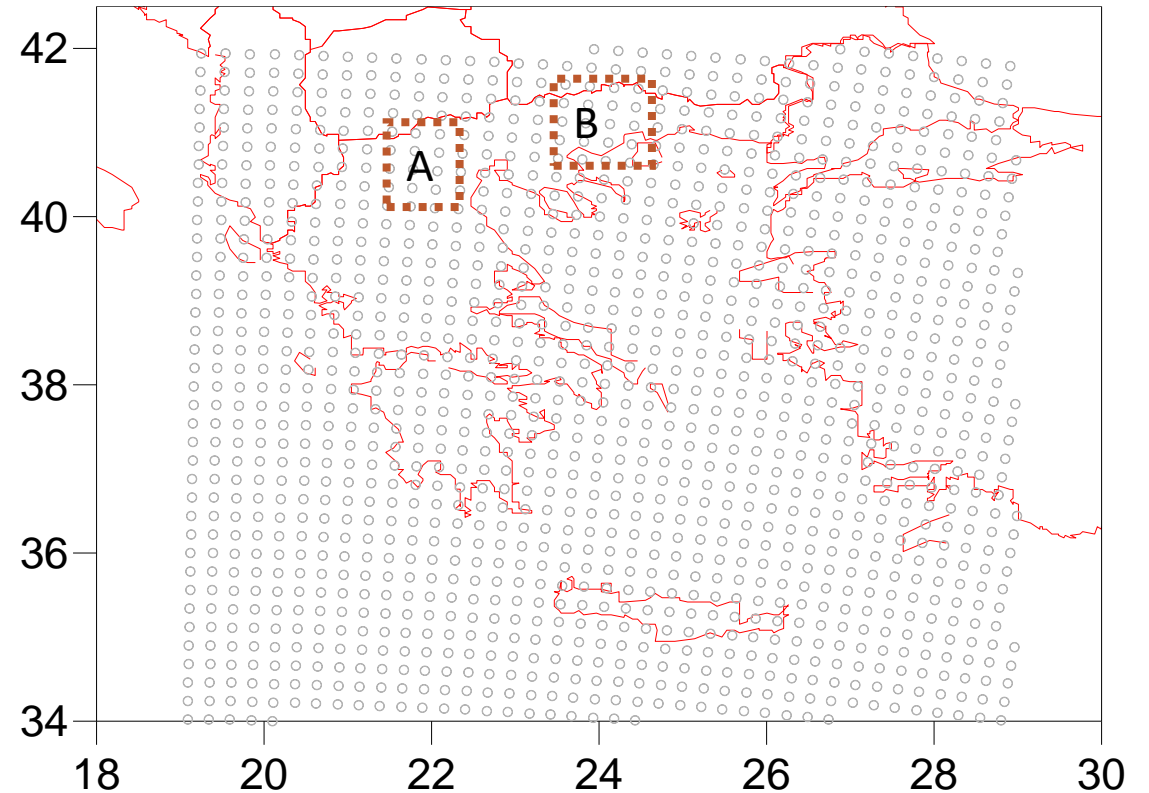
**Δεδομένα:** θερμοκρασία (2m), βροχόπτωση, σχετική υγρασία, ταχύτητα ανέμου, ηλιοφάνεια

- **Δυναμικό Περιοχικό Μοντέλο:**  
RegCM

**Χωρική Ανάλυση** 10x10km

**Χρονική Ανάλυση:** Ημερήσια  
Δεδομένα

**Σενάριο εκπομπών:** SRES A1B



# Δράσεις για τη μελέτη του κλίματος και την πρόγνωση των κλιματικών παραμέτρων της επόμενης 50ετίας

## **1. Δημιουργία 1<sup>ης</sup> βάσης κλιματικών δεδομένων** (περίοδος ελέγχου – control run):

Θερμοκρασία, Βροχόπτωση, κλ.π.

**Περίοδος:** 1980-2000

**Περιοχή Α:** Λεκάνη απορροής των λιμνών Ζάζαρης, Χειμαδίτιδας, Πετρών και Βεγορίτιδας

**Περιοχή Β:** Λεκάνη απορροής του π. Νέστου

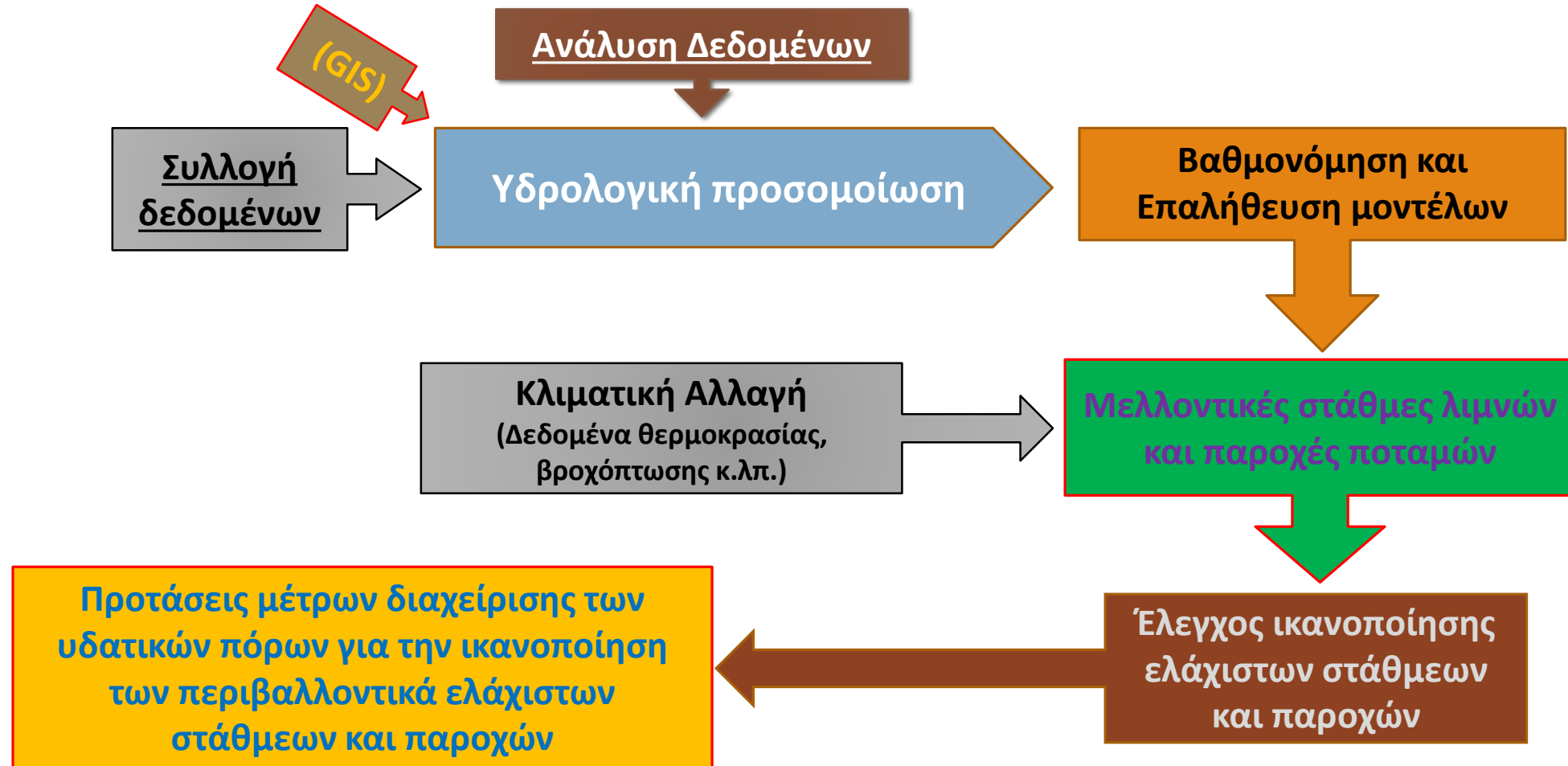
## **2. Αξιολόγηση των δεδομένων** του δυναμικού μοντέλου RegCM με τη βοήθεια δεδομένων re-analysis (ERA-Interim)

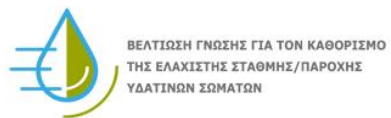
## **3. Δημιουργία της 2<sup>ης</sup> βάσης δεδομένων** (μελλοντική περίοδος – 2030-2070)

**Δυναμικός Υποβιβασμός** Κλίμακας του μοντέλου RegCM

Χωρική ανάλυση **10x10km** (από ανάλυση 25x25km)

# Δράσεις για τις προτάσεις διαχείρισης των υδάτων στις λεκάνες απορροής των υδάτινων σωμάτων





# Project website

<http://eordaia-nestos.gr/>

Λίμνη Βεγορίτιδα | Lake Vegoritida

Το έργο «Βελτίωση της γνώσης σχετικά με τον καθορισμό της ελάχιστης απαιτούμενης στάθμης/παροχής υδάτινων σωμάτων» στοχεύει στον καθορισμό ελάχιστης στάθμης/παροχής στα υδάτινα σώματα των λιμνών Ζάζαρης, Χειμαδίτιδας, Πετρών και Βεγορίτιδας, και του ποταμού Νέστου, ώστε να διατηρούνται τα οικοσυστήματά τους και να προάγεται η αειφόρος ανάπτυξη.

Εντάσσεται στο πρόγραμμα «GR02 – ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΥΔΑΤΩΝ» και συγχρηματοδοτείται κατά 85% από τον Χρηματοδοτικό Μηχανισμό Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΧΜ ΕΟΧ) περιόδου 2009-2014 & κατά 15% από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων. [Περισσότερα...](#)