

---

---

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΤΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

## Επισκόπηση του ερευνητικού έργου

Δημήτρης Κουτσογιάννης  
Τομέας Υδατικών Πόρων  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

---

---

---

---

## ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- ◆ ΕΙΣΑΓΩΓΗ
- ◆ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
- ◆ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ
- ◆ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
- ◆ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ
- ◆ ΕΠΙΛΟΓΟΣ

- ◆ **Κύριος στόχος**
  - Ανάπτυξη μεθοδολογιών και προγραμμάτων Η/Υ, προσαρμοσμένων στις ελληνικές συνθήκες, για υδρολογική και διαχειριστική προσομοίωση των υδροσυστημάτων της Στερεάς Ελλάδας
- ◆ **Συμπληρωματικοί στόχοι**
  - Εκτίμηση και διερεύνηση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας
  - Μελέτη των παραμέτρων που υπεισέρχονται στην ανάπτυξη και διαχείριση των πόρων αυτών

- ◆ **Φάση Α**
  - Ανάθεση από το ΥΠΕΧΩΔΕ: Μάιος 1991 – Λήξη: Νοέμβριος 1992
  - Επιστημονικός υπεύθυνος: Θ. Ξανθόπουλος
  - Κύριο αντικείμενο: Συλλογή και οργάνωση σε Η/Υ της υδρομετεωρολογικής πληροφορίας. Ανάπτυξη προγραμμάτων επεξεργασίας υδρομετεωρολογικών δεδομένων και υδρολογικής προσομοίωσης.
- ◆ **Φάση Β**
  - Ανάθεση από το ΥΠΕΧΩΔΕ: Σεπτέμβριος 1993 – Λήξη: Οκτώβριος 1995
  - Επιστημονικός υπεύθυνος: Θ. Ξανθόπουλος
  - Κύριο αντικείμενο: Καταγραφή, οργάνωση και ανάλυση της υδρογεωλογικής πληροφορίας μέσω Συστήματος Γεωγραφικής Πληροφορίας. Ανάλυση των δεδομένων επιφανειακής υδρολογίας και ανάπτυξη μεθοδολογιών διαχείρισης των υδατικών συστημάτων.
- ◆ **Φάση Γ (τελική)**
  - Ανάθεση από το ΥΠΕΧΩΔΕ: Σεπτέμβριος 1996 – Λήξη: Ιανουάριος 1998
  - Επιστημονικός υπεύθυνος: Δ. Κουτσογιάννης
  - Κύριο Αντικείμενο: Ολοκλήρωση του συστήματος πληροφοριών και του υπολογιστικού συστήματος. Ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων για τα υδροσυστήματα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.

## Ερευνητικές ομάδες

### ◆ Ερευνητική ομάδα Τομέα Υδατικών Πόρων ΕΜΠ (30 μέλη)

| Φάση                      | A | B | Γ | Φάση                      | A | B | Γ |
|---------------------------|---|---|---|---------------------------|---|---|---|
| ● Αγγελόπουλος, Γεώργιος  |   |   | + | ● Μαυροδήμου, Αργυρώ      |   |   | + |
| ● Ανυφαντή, Χαρά          | + |   |   | ● Μπώκου, Δέσποινα        | + |   |   |
| ● Αφτιάς, Μανώλης         | + |   |   | ● Ναλμπάντης, Γιάννης     | + | + | + |
| ● Ευστρατιάδης, Ανδρέας   |   |   | + | ● Νικολάου, Κώστας        | + |   |   |
| ● Ζαρρής, Δημήτρης        |   | + |   | ● Ξανθόπουλος, Θέμης      | + | + | + |
| ● Ζερβός, Νίκος           |   |   | + | ● Παπακώστας, Νάσος       |   | + | + |
| ● Καβαλαγιός, Παναγιώτης  |   |   | + | ● Ρόζος, Βαγγέλης         |   |   | + |
| ● Καζάκος, Τάσος          |   | + |   | ● Ρώτη, Σοφία             | + |   |   |
| ● Καϊμάρας, Δημήτρης      |   |   | + | ● Σακελλαριάδης, Δημήτρης |   |   | + |
| ● Καραβοκυρός, Γεώργιος   |   |   | + | ● Σπυράκος, Γιάννης       | + | + |   |
| ● Κουκουβίνος, Αντώνης    |   | + | + | ● Σταματάκη, Γιάννα       | + | + | + |
| ● Κουτσογιάννης, Δημήτρης | + | + | + | ● Σταυρίδης, Νίκος        | + |   |   |
| ● Μαμάσης, Νίκος          | + | + |   | ● Τσακαλίας, Γιώργος      | + | + |   |
| ● Μανδέλλος, Νίκος        |   |   | + | ● Τσολακίδης, Κώστας      | + |   |   |
| ● Μανέτας, Αλέξανδρος     |   | + |   | ● Χριστοφίδης, Αντώνης    |   | + | + |

### ◆ Υπο-ομάδα υποστήριξης Τομέα Υδατικών Πόρων ΕΜΠ (7 μέλη)

|                        |   |   |   |                     |   |  |   |
|------------------------|---|---|---|---------------------|---|--|---|
| ● Γαλανοπούλου, Βίκη   |   | + | + | ● Παντελιά, Ναταλία |   |  | + |
| ● Γαρίνη, Νάντια       | + |   |   | ● Στρατάκου, Θάλεια | + |  |   |
| ● Κρεμιζή, Φανή        |   | + | + | ● Σωτηρίου, Ζωή     | + |  |   |
| ● Λαγογιάννη, Μαρκέλλα |   |   | + |                     |   |  |   |

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 5

## Ερευνητικές ομάδες (2)

### ◆ Ερευνητική ομάδα Τομέα Γεωτεχνικής ΕΜΠ (8 μέλη)

| Φάση               | A | B | Γ |
|--------------------|---|---|---|
| ● Αλεξιάδου, Μ.Χ.  |   | + |   |
| ● Βαλαδάκη, Α.     |   | + |   |
| ● Ζαμπετάκης, Δ.   |   | + |   |
| ● Καββαδάς, Μ.     |   | + |   |
| ● Μαρίνος, Π.      |   | + |   |
| ● Παναγόπουλος, Α. |   | + |   |
| ● Περλέρος, Β.     |   | + |   |
| ● Πλέσσας, Σ.      |   | + |   |

### ◆ Υπο-ομάδα υποστήριξης Τομέα Γεωτεχνικής ΕΜΠ (5 μέλη)

| Φάση               | A | B | Γ |
|--------------------|---|---|---|
| ● Αντωνίου, Α.     |   | + |   |
| ● Δαφνής, Π.       |   | + |   |
| ● Κλεισιούνη, Ε.   |   | + |   |
| ● Μιχαλοπούλου, Κ. |   | + |   |
| ● Σωτηροπούλου, Κ. |   | + |   |

### ◆ Ερευνητική ομάδα ΥΠΕΧΩΔΕ (6 μέλη)

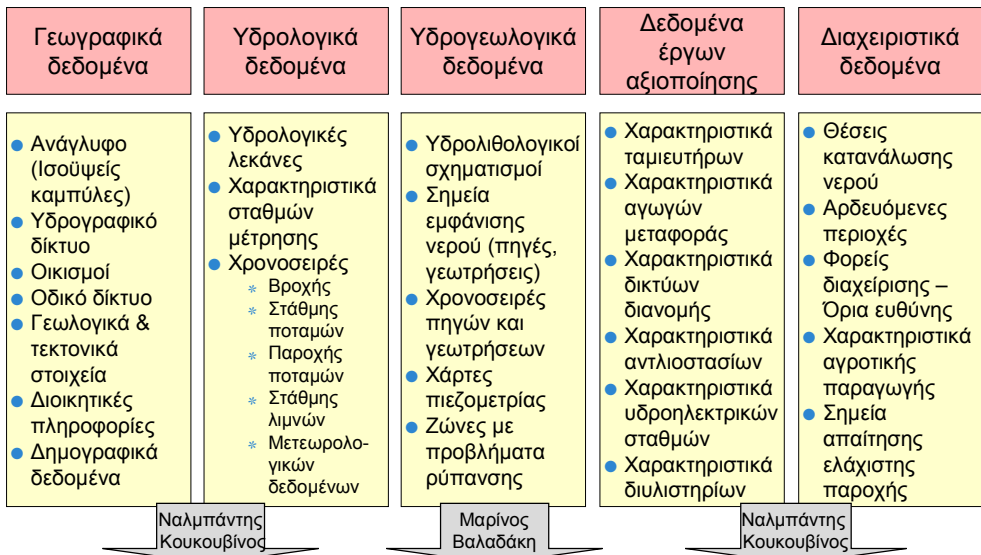
| Φάση                 | A | B | Γ |
|----------------------|---|---|---|
| ● Αλεξοπούλου, Κ.    | + | + |   |
| ● Αναστασοπούλου, Π. | + | + |   |
| ● Κάπρης, Δ.         |   | + | + |
| ● Παπαγεωργίου, Γ.   |   | + | + |
| ● Τζοβαριδής, Σ.     |   | + |   |
| ● Τηλιγάδας, Ε.      |   | + | + |

### ◆ Ερευνητική ομάδα Georgia Tech κ.ά. (5 μέλη)

| Φάση                    | A | B | Γ |
|-------------------------|---|---|---|
| ● Γεωργακάκος, Α.       |   | + | + |
| ● Νουτσόπουλος, Κ.      |   | + |   |
| ● Υαο, Η.               |   | + | + |
| ● Υυ, Υ.                |   | + |   |
| ● Φούφουλα-Γεωργίου, Ε. |   | + |   |

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 6

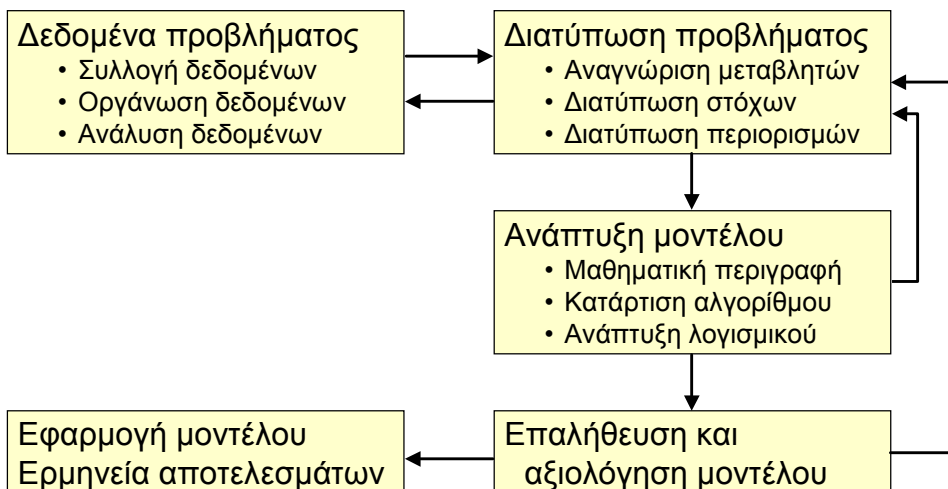
## ΔΕΔΟΜΕΝΑ



Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 7

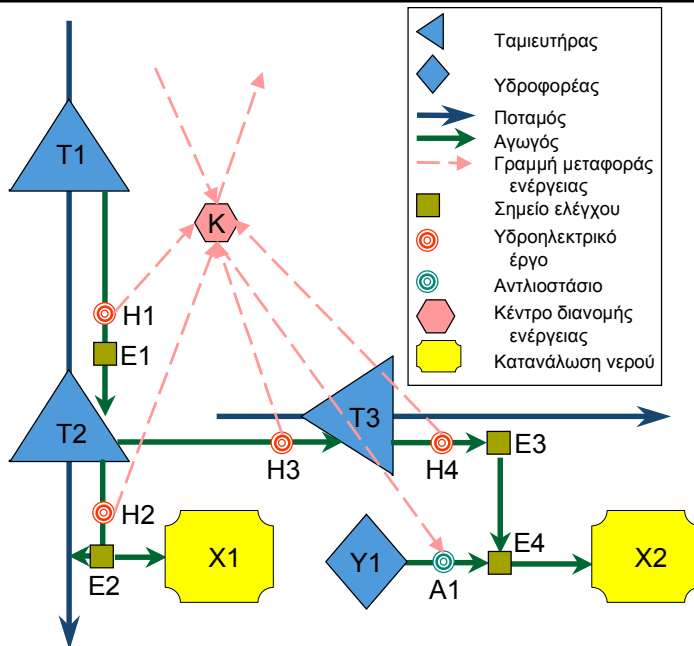
## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

### Γενική διαδικασία κατασκευής μοντέλου



Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 8

## Διατύπωση προβλήματος



- ◆ Στόχοι ή/και δεσμεύσεις
  - Καταναλωτικές χρήσεις
  - Ενέργεια
  - Οικονομική ωφέλεια
  - Περιβαλλοντική διατήρηση
- ◆ Περιορισμοί
  - Φυσικοί
  - Λειτουργικοί
- ◆ Σε καθεστώς υδρολογικής αβεβαιότητας
  - Επίτευξη ικανοποιητικής αξιοπιστίας

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 9

## Τυπικές γενικές κατηγορίες μοντέλων

- ◆ Προσομοίωση σεναρίων (περιστασιακή) σε περιόδους με τυπικά χαρακτηριστικά (π.χ. μέσο, υγρό, ξηρό υδρολογικό έτος)
- ◆ Συνεχής προσομοίωση με χρήση ευρετικών κανόνων λειτουργίας του υδροσυστήματος (π.χ. χωρικός κανόνας, κανόνας Νέας Υόρκης)
- ◆ Χρήση τυπικών αλγορίθμων βελτιστοποίησης (π.χ. γραμμικός προγραμματισμός, δυναμικός προγραμματισμός)
- ◆ Χρήση αλγορίθμων βελτιστοποίησης με στοχαστικές εισόδους (στοχαστικός δυναμικός προγραμματισμός)
- ◆ Χρήση αλγορίθμων βέλτιστου ελέγχου (π.χ. μέθοδος ελέγχου ELQG)

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 10

## Η παραμετρική μεθοδολογία που αναπτύχθηκε

- ◆ Απλό σύστημα ταμιευτήρων
  - Στόχος: Ελαχιστοποίηση απωλειών
  - Συμπέρασμα: Ίσες πιθανότητες υπερχείλισης
- ◆ Ειδικές (αλλά συνηθέστατες) μορφές συνάρτησης κατανομής εισροών, π.χ.:
  - κανονική κατανομή
  - ίδια μορφή κατανομής με ίδια παράμετρο σχήματος για όλους τους ταμιευτήρες
- ◆ Πρώτο επίπεδο γενίκευσης:
  - Παραμετροποίηση χωρικού κανόνα
  - Προσδιορισμός παραμέτρων με βελτιστοποίηση
- ◆ Δεύτερο επίπεδο γενίκευσης:
  - Γενική παραμετροποίηση

Κανόνας  
Νέας Υόρκης

Χωρικός κανόνας

$$\frac{K_i - S_i}{E[Q_i]} = \frac{\sum K_i - \sum S_i}{\sum E[Q_i]}$$

Τροποποιημένος  
χωρικός κανόνας

$$S_i = a_i + b_i \sum S_i$$

Γενικός παραμετρικός  
κανόνας

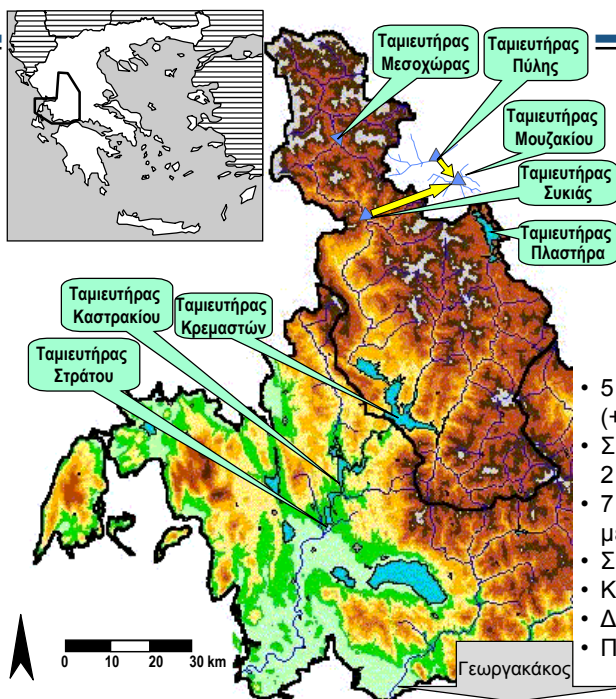
Συμβολισμοί:  $i$  = δείκτης ταμιευτήρα,  $K$  = χωρητικότητα,  $S$  = απόθεμα,  $Q$  = αθροιστική εισροή,  $E[\ ]$  = αναμενόμενη τιμή,  $a$  και  $b$  παράμετροι

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 11

## Το υδροσύστημα της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας



Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 12



## Το υδροσύστημα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (Αχελώου)

- 5 ταμιευτήρες στον Αχελώο (+Πλαστήρα)
- Σενάριο εκτροπής στη Θεσσαλία με 2 επιπλέον ταμιευτήρες
- 7 υδροηλεκτρικοί σταθμοί (κατά μέγιστο)
- Σύστημα αγωγών εκτροπής
- Κύρια χρήση: Υδροηλεκτρική ενέργεια
- Δευτερεύουσα χρήση: άρδευση
- Περιβαλλοντικές δεσμεύσεις

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 13

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Δημοσιεύματα

- Θεωρητική βάση υπολογιστικών συστημάτων
- ◆ Σε περιοδικά – Ερευνητική ομάδα Τομέα Υδατικών Πόρων ΕΜΠ
    - Nalbantis, I., D. Koutsoyiannis, and Th. Xanthopoulos, Modelling the Athens water supply system, *Water Resources Management*, 6, 57-67, 1992.
    - Koutsoyiannis, D., A nonlinear disaggregation method with a reduced parameter set for simulation of hydrologic series, *Water Resources Research*, 28(12), 3175-3191, 1992.
    - Koutsoyiannis, D., and A. Manetas, Simple disaggregation by accurate adjusting procedures, *Water Resources Research*, 32(7) 2105-2117, 1996.
    - Mamassis, N., and D. Koutsoyiannis, Influence of atmospheric circulation types in space-time distribution of intense rainfall, *Journal of Geophysical Research – Atmospheres*, 101(D21), 1996.
    - Nalbantis, I., and D. Koutsoyiannis, A parametric rule for planning and management of multiple reservoir systems, *Water Resources Research*, 33(9), 2165-2177, 1997.
    - Koutsoyiannis, D., D. Kozonis, and A. Manetas, A mathematical framework for studying intensity-duration-frequency relationships, *Journal of Hydrology*, 206(1-2), 118-135, 1998.
    - Koutsoyiannis, D., Optimal decomposition of covariance matrices for multivariate stochastic models in hydrology, *Water Resources Research* (in press), 1998.

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 14

## Δημοσιεύματα (2)

- ◆ Σε πρακτικά συνεδρίων και ημερίδων – Ερευνητική ομάδα Τομέα Υδατικών Πόρων ΕΜΠ
  - Σπυράκος, Ι., Ν. Μαμάσης και Δ. Κουτσογιάννης, Ανάπτυξη γεωγραφικού συστήματος υδρολογικών πληροφοριών, *Πρώτη συνάντηση Ελλήνων χρηστών του ARC/INFO*, Αθήνα, 1991.
  - Κουτσογιάννης, Δ., Ι. Ναλμπάντης και Ν. Μαμάσης, Εκτίμηση του κινδύνου ανεπάρκειας του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας σε συνθήκες έμμονης ξηρασίας, *Ημερίδα της ΕΥΔΑΠ "Πιθανότητα εμμένουσας ξηρασίας και υδροδότηση της Πρωτεύουσας"*, 1992.
  - Μαμάσης, Ν., Ι. Ναλμπάντης και Δ. Κουτσογιάννης, Διερεύνηση των υδρολογικών χαρακτηριστικών των λεκανών Μόρνου και Βοιωτικού Κηφισού-Υλίκης, *Διημερίδα των ΣΠΜΕ, ΠΣΧΜ και ΣΕΓΜ "Υδρευση Αθήνας"*, 1992.
  - Σπυράκος, Ι., Ι. Σταματάκη και Δ. Κουτσογιάννης, Ανάλυση γεωγραφικού συστήματος υδρολογικών πληροφοριών, *Δεύτερη συνάντηση Ελλήνων χρηστών του ARC/INFO*, Αθήνα, Δεκέμβριος 1992.
  - Ναλμπάντης, Ι., και Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση του κινδύνου ανεπάρκειας του υδροδοτικού συστήματος της Αθήνας, *Διημερίδα των ΣΠΜΕ, ΠΣΧΜ και ΣΕΓΜ "Υδρευση Αθήνας"*, 1992.
  - Nalbantis, I., N. Mamassis et D. Koutsogiannis, Le phénomène récent de sécheresse per-sistante et l' alimentation en eau de la cité d' Athènes, *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*, (ed. P. Maheras), 6<sup>ème</sup> Colloque International de Climatologie, Thessaloniki, 22-25 Septembre 1993, Vol. 6, 123-132, Association Internationale de Climatologie, Aix-en-Provence Cedex, France, 1993
  - Ναλμπάντης, Ι., Ν. Μαμάσης, Δ. Κουτσογιάννης, Ε. Μπαλλάς, Ε. Αφτιάς, Μ. Μιμίκου και Θ. Ξανθόπουλος, Υδρολογικά χαρακτηριστικά της λειψυδρίας, Πρακτικά της ημερίδας του Τομέα Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων Το υδροδοτικό πρόβλημα της Αθήνας, Αθήνα 12 Απριλίου 1994, σσ. 13-28, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 1994.
  - Mamassis, N., and D. Koutsogiannis, Weather types and geographical distribution of intense rainfall, *Fifth International Conference on Precipitation*, Abstract volume, p. 1.13, Elounda, Greece, 14-16 June 1995.
  - Μαμάσης, Ν., και Δ. Κουτσογιάννης, Μελέτη της γεωγραφικής κατανομής υδρομετεωρολογικών μεταβλητών με χρήση συστήματος γεωγραφικής πληροφορίας, *Πέμπτη συνάντηση χρηστών του ARC/INFO*, Αθήνα, 2-3 Νοεμβρίου 1995.
  - Ρόζος, Β., Δ. Κουτσογιάννης και Α. Κουκουβίνος, Εποπτεία και διερεύνηση των γεωτρήσεων της περιοχής Υλίκης με τη βοήθεια συστήματος γεωγραφικής πληροφορίας, *Εβδομη συνάντηση χρηστών του ARC/INFO*, Αθήνα, 6-7 Νοεμβρίου 1997.

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 15

## Δημοσιεύματα (3)

- ◆ Σε πρακτικά συνεδρίων και ημερίδων – Ερευνητική ομάδα Τομέα Γεωτεχνικής ΕΜΠ
  - Α. Βαλαδάκη, Χ. Αλεξιάδου, Α. Παναγόπουλος, Β. Περλέρος, Σ. Πλέσσας, Δ. Ζαμπετάκης, Μ. Καββαδάς, Π. Μαρίνος, Ανάπτυξη Γεωγραφικού Συστήματος Υδρογεωλογικών Πληροφοριών στη Λεκάνη του Σπερχειού Ποταμού. *Πρкт. Ημερ. Σπερχειός 2000*, Λαμία, 1995.
  - Π. Μαρίνος, Α. Βαλαδάκη, Χ. Αλεξιάδου, Δ. Ζαμπετάκης, Α. Παναγόπουλος, Σ. Πλέσσας, Β. Περλέρος, Μ. Καββαδάς, Ανάπτυξη Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών στις υδρολογικές λεκάνες της Κεντρικής Ελλάδας, *Πρкт. 4<sup>ου</sup> Πανελλ. Γεωγραφικού Συνεδρίου*, Αθήνα, 1995.
  - Π. Μαρίνος, Μ. Καββαδάς, Α. Βαλαδάκη, Χ. Αλεξιάδου, Δ. Ζαμπετάκης, Α. Παναγόπουλος, Σ. Πλέσσας, Β. Περλέρος, Επεξεργασία, ανάλυση και παρουσίαση υδρογεωλογικών πληροφοριών της Στερεάς Ελλάδας με την χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, *Πρкт. 5<sup>ης</sup> Πανελλ. Συνάντησης Χρηστών Arc/Info*, Αθήνα, 1995.
  - Π. Μαρίνος, Μ. Καββαδάς, Α. Βαλαδάκη, Χ. Αλεξιάδου, Δ. Ζαμπετάκης, Α. Παναγόπουλος, Σ. Πλέσσας, Β. Περλέρος, Αξιοποίηση Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων στην εκτίμηση της κατανομής, ανάπτυξης και των χαρακτηριστικών υδροφόρων οριζόντων στη Στερεά Ελλάδα, *Πρкт. 6<sup>ης</sup> Πανελλ. Συνάντησης Χρηστών Arc/Info*, Αθήνα, 1996.
  - Π. Μαρίνος, Χ. Αλεξιάδου, Β. Περλέρος, Α. Βαλαδάκη, Σ. Πλέσσας, Α. Παναγόπουλος, Δ. Ζαμπετάκης, Μια επισκόπηση των δυνατοτήτων των υδροφοριών της Κεντρικής Ελλάδας. Στήριξη των πληροφοριών με GIS. *Πρкт. 4<sup>ου</sup> Υδρογεωλογικού Συνεδρίου, Ελληνικής Επιτροπής Υδρογεωλογίας και Συνδέσμου Γεωλόγων και Μεταλλειολόγων Κύπρου*. Θεσσαλονίκη 1997
  - P. G. Marinos, V. K. Perleros, M. H. Alexiadou, C. D. Valadaki, S. P. Plessas, A. T. Panagopoulos, Assessment of ground water resources based on GIS in Central Greece, *Proceed. International Symposium on Engineering Geology and the Environment*, IAEG, Athens, 1997.

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 16



## Πανεπιστημιακές εργασίες

### ♦ Διπλωματικές εργασίες

- Πιλάτη, Δ., Γενική κλιματολογία και εκτίμηση βιοκλιματικών παραμέτρων της Στερεάς Ελλάδας με βάση μετεωρολογικά δεδομένα, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1992.
- Δέας, Ν., *Γεωγραφική κατανομή ισχυρών βροχοπτώσεων στο χώρο της Στερεάς Ελλάδας*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1994.
- Λαζαρίδου, Π., και Σ. Μίχας, *Κατάρτιση μοναδιαίου υδρογραφήματος με τη βοήθεια Συστημάτων Γεωγραφικής Πληροφορίας*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1994.
- Μανέτας, Α., *Ανάπτυξη λογισμικού για την πολυμεταβλητή στοχαστική προσομοίωση υδρολογικών χρονοσειρών με χρήση επιμεριστικών μεθόδων*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1994.
- Χριστοφίδης, Α., *Συμπλήρωση ελλειπόντων υδρομετεωρολογικών χρονοσειρών σε κατανεμημένες σχεσιακές βάσεις δεδομένων*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1994.
- Κοζώνης, Δ., *Κατάστρωση όμβριων καμπυλών με ελλιπή δεδομένα*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1995.
- Ταρναράς, Η., *Εξαγωγή υδρογραφικών δικτύων μέσω Συστημάτων Γεωγραφικής Πληροφορίας - Έρευνα σχετικά με το ρόλο της κλίμακας και τη μορφολογική φύση των δικτύων*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1995.
- Μουζάκη, Ε., *Κατάρτιση καμπυλών στάθμης-παροχής με το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης PINAX*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1996.
- Τζούλης, Β., *Διερεύνηση της χωροχρονικής κατανομής των βροχοπτώσεων με τη χρήση Συστημάτων Γεωγραφικής Πληροφορίας*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1996.
- Λεοντόπουλος, Ε., *Επεξεργασία δεδομένων στάθμης και παροχής με τη χρήση του Excel*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1997.
- Ρόζος, Ε., *Μελέτη των γεωτρήσεων της περιοχής Υλίκης με τη βοήθεια συστήματος γεωγραφικής πληροφορίας*, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα, 1997.

### ♦ Διδακτορικές διατριβές

- Μαμάσης, Ν., *Ανάλυση βροχοπτώσεων κατά τύπο καιρού*, Διδακτορική διατριβή, Διπλωματική εργασία, ΕΜΠ, Αθήνα, 1997.

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 17

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ Εφαρμογές λογισμικού

- ♦ Συστήματα οργάνωσης δεδομένων
- ♦ ΥΔΡΟΛΟΓΙΟ: Πρόγραμμα επεξεργασίας υδρολογικών δεδομένων
- ♦ WABS: Μοντέλο υδρολογικού ισοζυγίου
- ♦ OMBRE: Πρόγραμμα κατάρτισης όμβριων καμπυλών
- ♦ SHyS: Στοχαστικός υδρολογικός προσομοιωτής (DDM, SIDIS: προηγούμενες εκδοχές)
- ♦ ΥΔΡΟΝΟΜΕΑΣ: Υπολογιστικό σύστημα προσομοίωσης και βελτιστοποίησης υδροσυστημάτων
- ♦ ACHELOOS: Υπολογιστικό σύστημα για τη βελτιστοποίηση λειτουργίας των ταμιευτήρων του Αχελώου

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 18

# ΥΔΡΟΝΟΜΕΑΣ: Υπολογιστικό σύστημα προσομοίωσης και βελτιστοποίησης υδροσυστημάτων

WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 33, NO. 9, PAGES 2165-2177, SEPTEMBER 1997

## A parametric rule for planning and management of multiple-reservoir systems

I. Nalbantis and D. Koutsoyiannis  
Department of Water Resources, Faculty of Civil Engineering, National Technical University of Athens, Greece

**Abstract.** A parametric rule for the planning and management of multiple-reservoir systems is presented. It is a generalization of the well-known rule of the maximum benefit per unit of water, taking into account various system operating goals, in addition to the maximum benefit, such as avoiding leakage and spillage, accounting for the impacts of the reservoirs on secondary uses. Theoretical values are compared with the results of a simulation model.



Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 19

# SHyS: Στοχαστικός Υδρολογικός Προσομοιωτής

WATER RESOURCES RESEARCH, VOL. 32, NO. 7, PAGES 2105-2117, JULY 1996

## Simple disaggregation by accurate adjusting procedures

Demetris Koutsoyiannis and Alexandros Manetas  
Department of Water Resources, Faculty of Civil Engineering, National Technical University, Athens, Greece

**Abstract.** A multivariate disaggregation method is developed for stochastic simulation of hydrologic series. The method is based on three simple ideas that have been proven effective. First, it starts using directly a typical PAR(1) model and keeps its formalism and parameter set, which is the most parsimonious among linear stochastic models. This model is run for the lower-level variables without any reference to the known higher-level variables. Second, it uses accurate adjusting procedures to allocate the error in the additive property, i.e., the departure of the sum of lower-level variables within a period from the corresponding higher-level variable. They are accurate in the sense that they preserve explicitly certain statistics of the original distribution of the higher-level variable.

## Optimal decomposition of covariance matrices for multivariate stochastic models in hydrology

Demetris Koutsoyiannis





Εθνικό Μετσόβιο  
Πολυτεχνείο

Τομέας Υδατικών  
Πόρων

## Stochastic Hydrologic Simulator

### Στοχαστικός Υδρολογικός Προσομοιωτής

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 20



Journal of Hydrology 324 (2006) 150–170

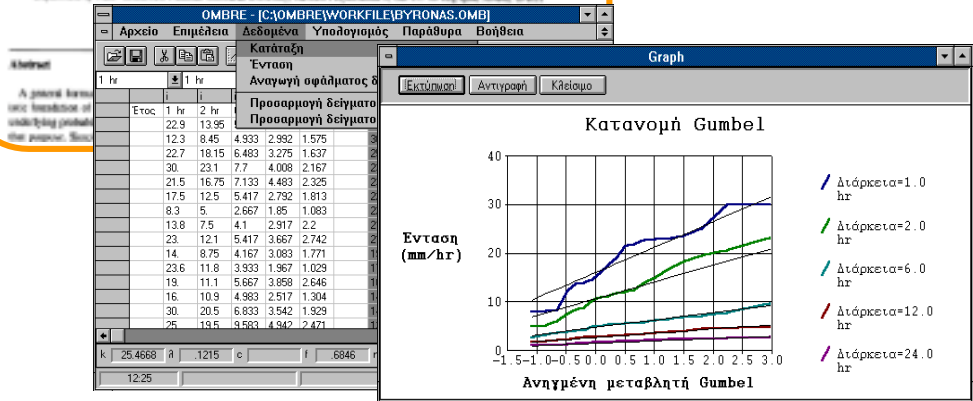
Journal of Hydrology

### A mathematical framework for studying rainfall intensity–duration–frequency relationships

Dimitris Koussogiannis\*, Demosthenes Koussis, Alexandros Mavrou

Department of Water Resources, National Technical University of Athens, Patission Street 5, GR-157 01 Zografos, Athens, Greece

## OMBRE: Πρόγραμμα κατάρτισης όμβριων καμπυλών



Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 21

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ: (Αν)επάρκεια μοντέλων



Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 22

## Ευχαριστίες

### ◆ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ6

- Λεονταρίτης, Ι
- Τσουρέλης
- Μπακόπουλος, Θ
- Αλεξοπούλου, Κ.
- Αναστασοπούλου, Π.
- Κάτρης, Δ.
- Κότταρης, Π.
- Παπαγεωργίου, Γ.

### ◆ ΥΠΕΧΩΔΕ/Δ7

- Κατσίκας, Α.
- Κοτσορέζ, Ι.
- Τζοβαρίδης, Σ.
- Τηλιγάδας, Ε.
- Τσούκας, Π.

### ◆ Υπουργείο Γεωργίας

- Σελιανίτης, Π.
- Κουτσογιαννόπουλος, Κ.

### ◆ Υπουργείο Ανάπτυξης - Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού

- Σιάτου, Χρ.
- Γκίνη, Μ.
- Τσουμάνης, Τ.
- Πάκος

### ◆ ΔΕΗ/ΤΣΜΥΣ

- Ξανθουλέας, Α.
- Γεωργιάδης, Π.
- Μαραγκού, Ι.
- Μάργαρης, Δ.
- Παπαχρήστου, Δ.

### ◆ ΔΕΗ/ΔΕ

- Λέρης, Γ.
- Αργυράκης
- Μαύρος

### ◆ ΕΥΔΑΠ

- Χριστούλας, Δ.
- Ανδρεάδης, Γ.
- Ναζλόπουλος, Ι.
- Ξανθάκης, Α.
- Κεντούρης, Δ.
- Μαντέλης, Χ.

### ◆ ΙΓΜΕ

- Μαυρίδης
- Κατσαβριάς
- Τριανταφύλλης

### ◆ ΕΜΥ

- Νιάνιος, Θ.
- Γκαγκαουδάκης

### ◆ ΕΑΑ

- Ματαλιωτάκης

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 23

## Ευχαριστίες

### ◆ Φορείς Εγγείων Βελτιώσεων

- Τσιλίγκρος ΔΕΒ Αιτωλοακαρνανίας
- Σίσκος ΔΕΒ Αιτωλοακαρνανίας
- Μαρτίνου ΔΕΒ Βοιωτίας
- Χρυσικός ΤΕΒ Θηβών
- Λύκος ΔΕΒ Ευβοίας
- Βαγενάς ΔΕΒ Λευκάδας
- Δημητρέσας ΔΕΒ Φθιώτιδας
- Δημητρέλος ΔΕΒ Φωκίδας
- Κορέλλης ΔΕΒ Φωκίδας
- Μπούρος, Κ. ΓΟΕΒ Αχελώου
- Λαμπριτζής Οργανισμός Κωπαΐδας

### ◆ Δημοτικές Επιχειρήσεις

- Κουτσούκης, Κ. ΔΕΥΑ Αγρινίου
- Σταματάτος, Σ. ΔΕΥΑ Μεσολογγίου
- Μαντέκας, Β. ΔΕΥΑ Καρπενησίου
- Κοτσελίδου, Ο. ΕΔΕΥΑ (Λάρισα)

### ◆ Μελετητές Δημόσιων Έργων

- Ζέρης, Κ. Ζέρης-Αντωναρόπουλος & Συν. ΕΠΕ
- Λαζαρίδης, Λ. Υδροεξυγιαντική ΑΕ
- Γκόφας, Θ. Θ. Γκόφας & Συνεργάτες ΑΕ
- Πέπας, Ι. ΕΤΜΕ ΕΕ
- Κωνσταντινίδης, Θ. Γραφείο Κωνσταντινίδη ΕΠΕ

Δ. Κουτσογιάννης, Εκτίμηση και διαχείριση των υδατικών πόρων της Στερεάς Ελλάδας – Επισκόπηση του ερευνητικού έργου 24