

**12η Συνάντηση Ελλήνων Χρηστών ArcInfo - ArcView**

**7 - 8 Νοεμβρίου 2002    Holiday Inn - Αθήνα**



## **Γεωμορφομετρικά Χαρακτηριστικά των Υδρολογικών Λεκανών της Ελλάδας**

**Ιωάννης Πασπαλής  
Δημήτρης Κουτσογιάννης**

**Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τμήμα Πολιτικών Μηχανικών  
Τομέας Υδατικών Πόρων Υδραυλικών και Θαλασσίων Έργων**

# Διάρθρωση παρουσίασης

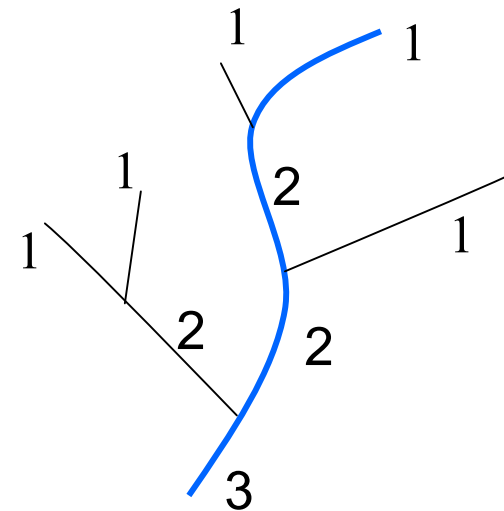


1. Ορισμός χαρακτηριστικών μεγεθών
2. Χρησιμότητα των χαρακτηριστικών
3. Μεθοδολογία
4. Αποτελέσματα
5. Επόμενα βήματα - Τελικοί στόχοι

# Ορισμός χαρακτηριστικών μεγεθών (1)

## ■ Υδρογραφικό δίκτυο

- λόγος διακλαδώσεων ( $R_B = N_w - 1 / N_w$ )
- λόγος μηκών ( $R_L = L_w / L_w - 1$ )
- λόγος εμβαδών ( $R_A = A_w / A_w - 1$ )
- πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου ( $D_A = \Sigma L / A$ )
- μέση απόσταση από τον υδροκρίτη μέχρι το υδατόρευμα ( $X_A = 1 / 2 D_A$ )
- συχνότητα υδρ. δικτύου ( $F_A = \Sigma N / A$ )
- μήκος και κλίση κύριου υδατορεύματος ( $L_J, S_J$ )



Τάξη κατά Strahler

# Ορισμός χαρακτηριστικών μεγεθών (2)

## ■ Γεωμετρία λεκάνης

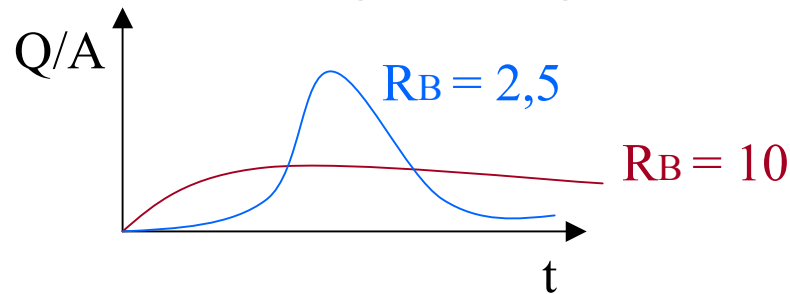
- δείκτης κυκλικότητας ( $E_c = A/A_k$ ) (ίδια περίμετρο)
- δείκτης συμπαγούς ( $E'_c = \Pi/\Pi_k$ ) (ίδιο εμβαδόν)
- δείκτης επιμήκυνσης ( $E_L = \alpha/L_j$ ) (ίδιο εμβαδόν)
- δείκτης σχήματος λεκάνης ( $S_B = L_j/A^{(1/2)}$ )
- λόγος Schumm ( $E_R = D/L_j$ ) (ίδιο εμβαδόν)

## ■ Ανάγλυφο

- μέσο υψόμετρο ( $Z_s$ ) (εμβαδόν της υψομετρικής καμπύλης)
- μέση κλίση ( $I_s$ )

# Χρησιμότητα των χαρακτηριστικών (1)

- Σχέση  $R_B$  – υδρολογικής απόκρισης λεκάνης.



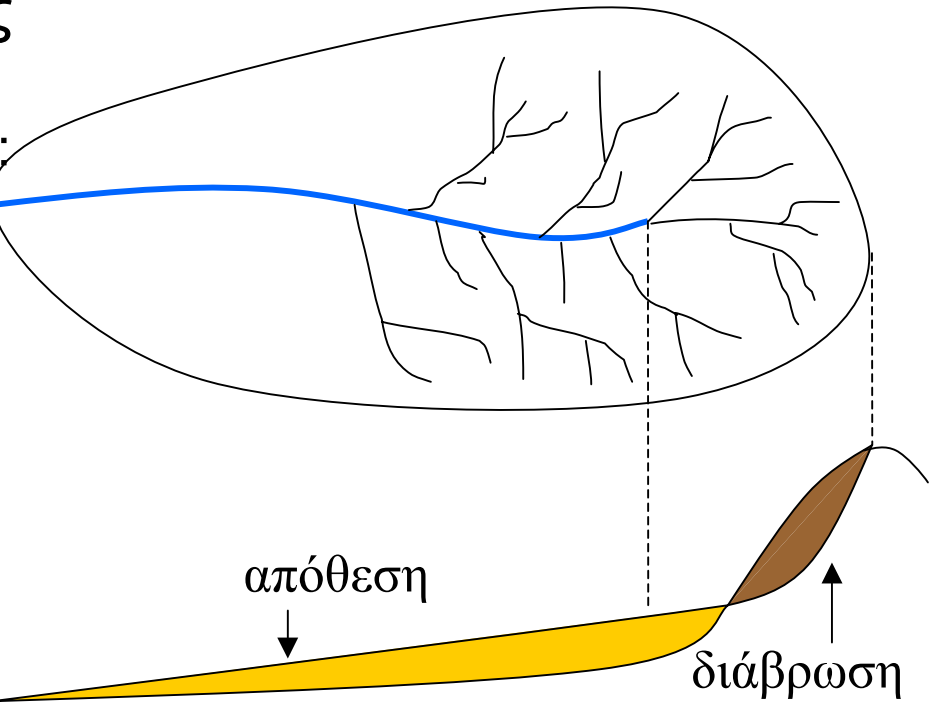
- Σχέση  $X_A$  - με υδρολογική απόκριση και φυσιογραφική εικόνα λεκάνης.
- Σχέση  $S_J$  και  $L_J$  με μοναδιαίο υδρογράφημα

- Η επιφάνεια και άλλες μεταβλητές (τάξη, κλίση, μήκος) μπορούν να συσχετιστούν με την ετήσια απορροή μιας λεκάνης.
- Σχέση συντελεστή σχήματος  $S_B$  - με το μοναδιαίο υδρογράφημα. (U.S. Army Corps of Engineers)
- Έχει βρεθεί ισχυρή συσχέτιση μεταξύ  $S_J$  και μεγέθους διάβρωσης ανά μονάδα επιφάνειας. (Schumm)

## Χρησιμότητα των χαρακτηριστικών (2)

■ Η υψομετρική καμπύλη μας δίνει μια γενική εικόνα για το ανάγλυφο της λεκάνης.

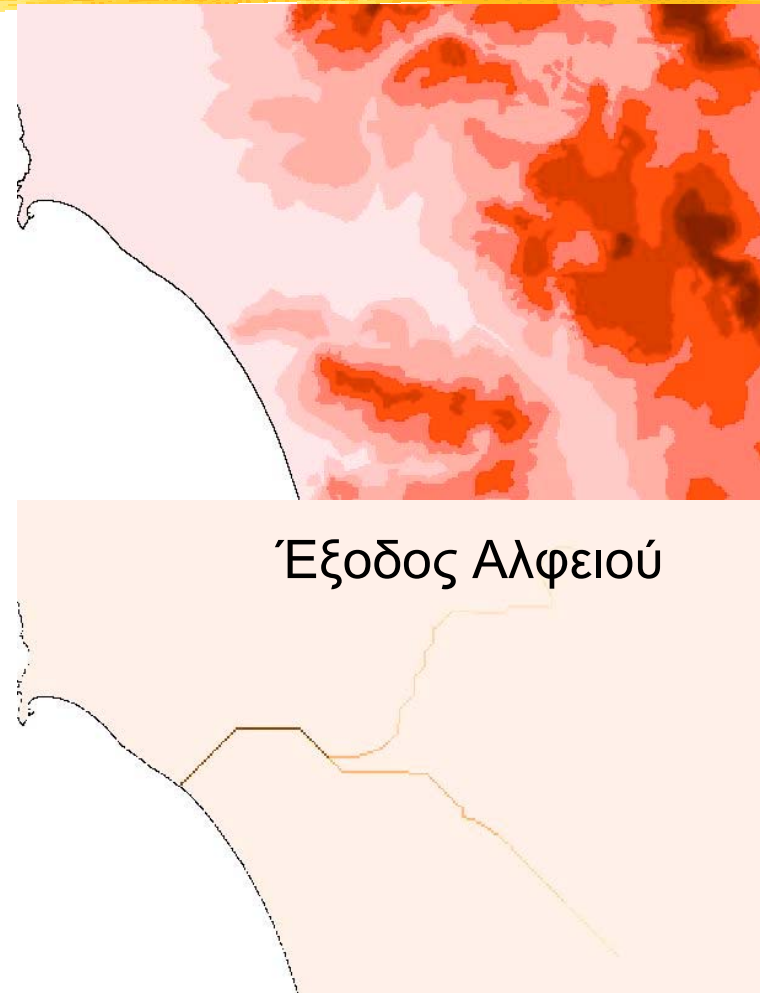
- Κλιμακωτή εκτίμηση των μεγεθών: βροχόπτωση, εξάτμιση, χιόνι.
- Εκτίμηση πηγής και απόθεσης φερτών.
- Εκτίμηση διόδευσης πλημμυρικού κύματος.



Υψηλή κινητοποίηση εδαφικού υλικού στην περιφέρεια της λεκάνης.

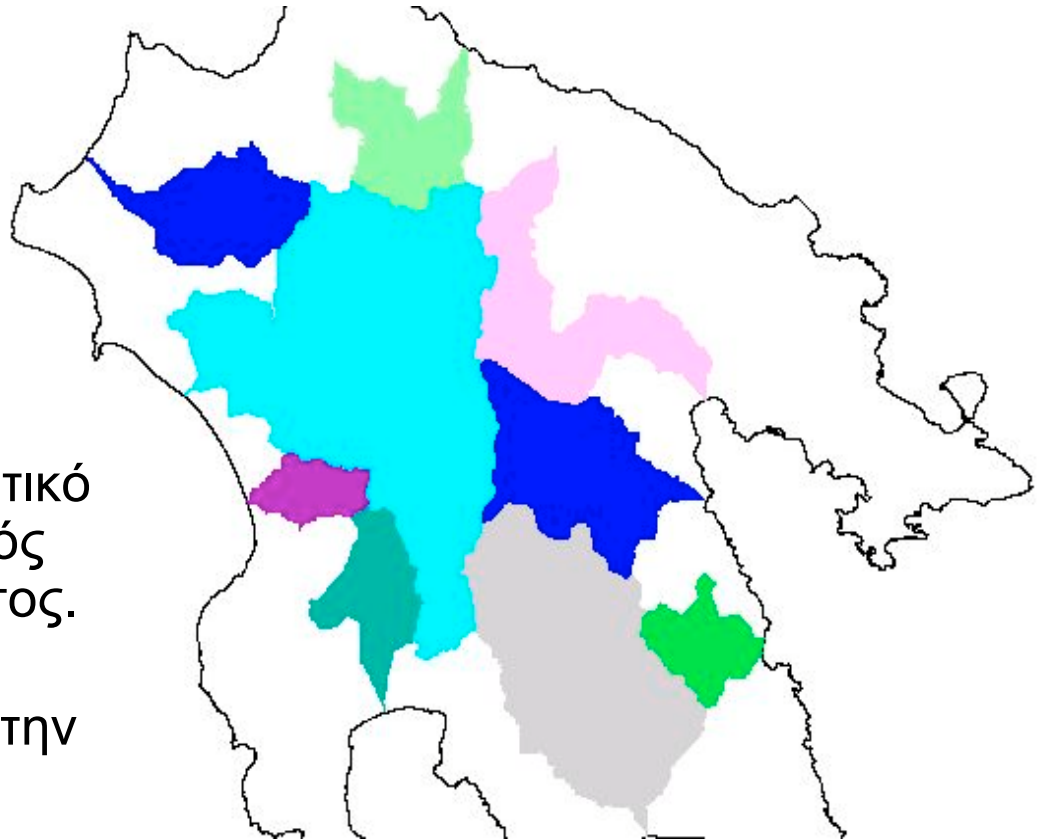
# Μεθοδολογία για την εύρεση των στοιχείων (1)

- Η εκκίνηση γίνεται με το ψηφιακό μοντέλο υψομέτρου της Ελλάδας (DEM) με διάσταση κυττάρου: 250 m.
- Οι εντολές που χρησιμοποιούνται είναι:
  - FlowDirection
  - Sink ←
  - ZonalFill
  - FlowDirection
  - FlowAccumulation



## Μεθοδολογία για την εύρεση των στοιχείων (2)

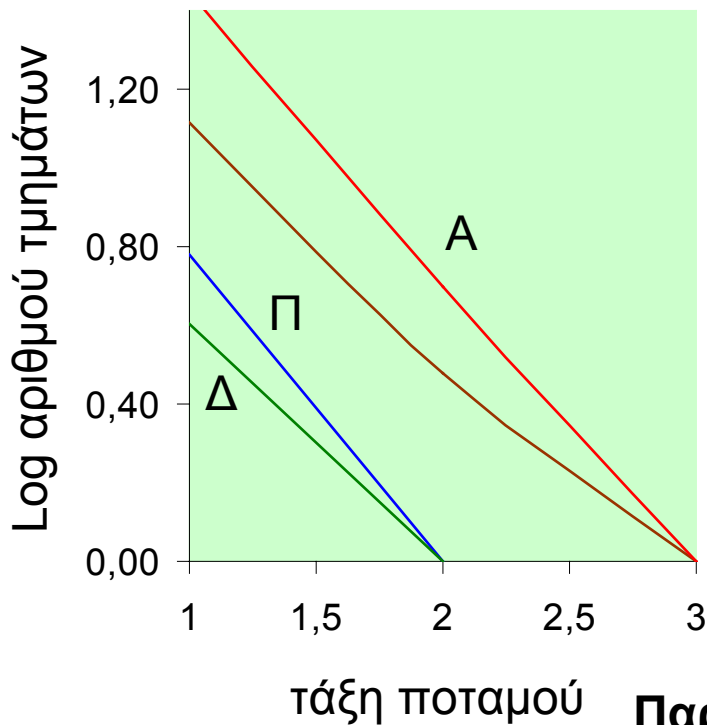
- Δημιουργία δικτύου ποταμών θέτοντας ένα κατώφλι (threshold)
- StreamOrder
- StreamLink
- Watershed
- Μετατροπή του δικτύου (grid) σε γραμμικό θεματικό επίπεδο και υπολογισμός των μηκών κάθε τμήματος.
- Δημιουργία λεκανών απορροής επιλέγοντας την έξοδό τους.



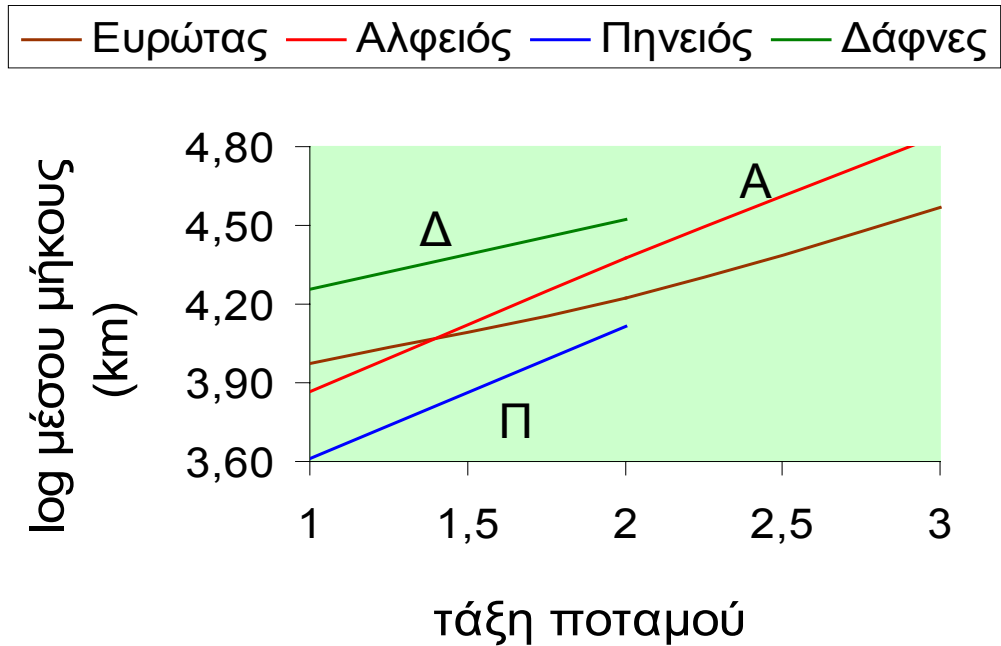


# Αποτελέσματα (1)

## Λόγος διακλαδώσεων $R_B$



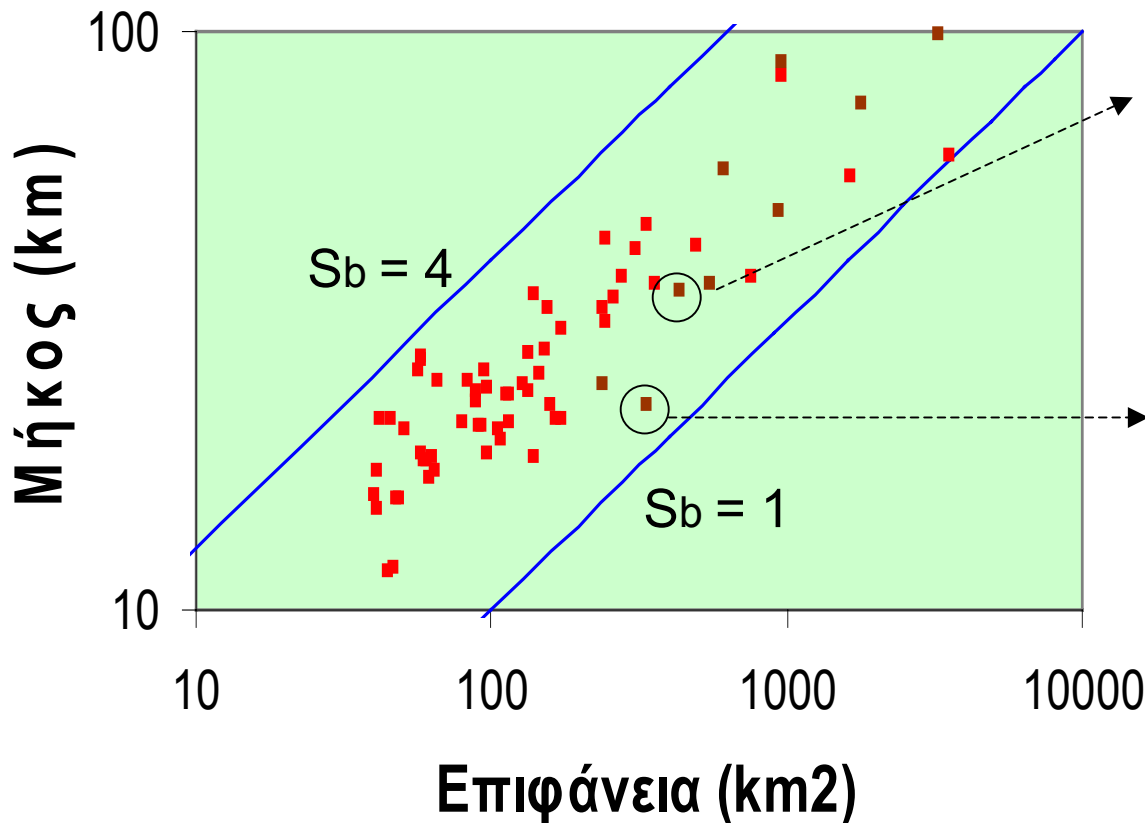
## Λόγος μηκών $R_L$



**Παρατηρούμε μεγαλύτερη κλίση στον Πηνειό από τη Δάφνη και στις δυο παραστάσεις ( $R_B$  και  $R_L$  αντίστοιχα)**

# Αποτελέσματα (2)

## Σχέση εμβαδού λεκάνης - μήκους κύριου υδατορεύματος



### Πηνειός Ηλείας

**A** = 614 km<sup>2</sup>

**P** = 172 km

**L<sub>J</sub>** = 58 km

**S<sub>B</sub>** = 2,34

### Δάφνες Αρκαδίας

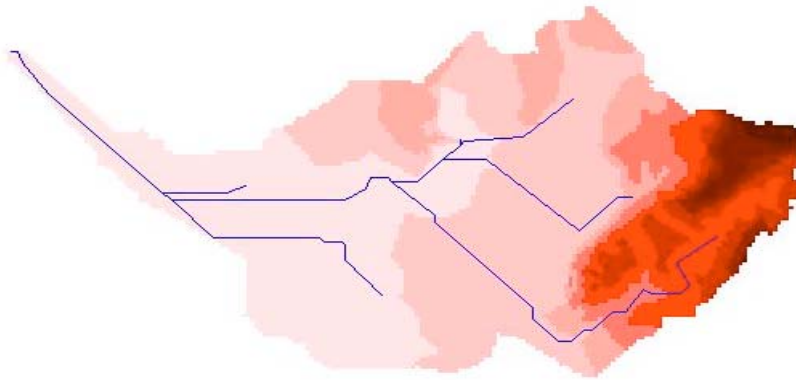
**A** = 340 km<sup>2</sup>

**P** = 112 km

**L<sub>J</sub>** = 24 km

**S<sub>B</sub>** = 1,3

## Αποτελέσματα (3)



$H_{max} = 2000 \text{ m}$

**Πηνειός** (τάξη 2)

$$R_B = 6$$

$$E_c = 0.26$$

$$R_A = 6,9$$

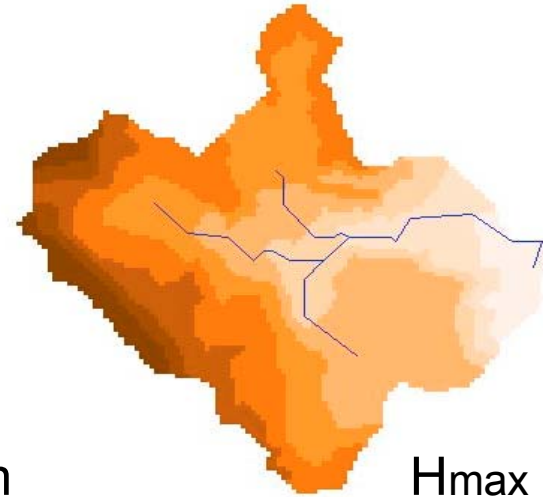
$$E'_c = 1,95$$

$$R_L = 3,2$$

$$E_L = 0.43$$

$$E_R = 0.48$$

$$Z_s = 492 \text{ m}$$



$H_{max} = 1600 \text{ m}$

**Δάφνες** (τάξη 2)

$$R_B = 4$$

$$E_c = 0,312$$

$$R_A = 4,8$$

$$E'_c = 1,8$$

$$R_L = 1,9$$

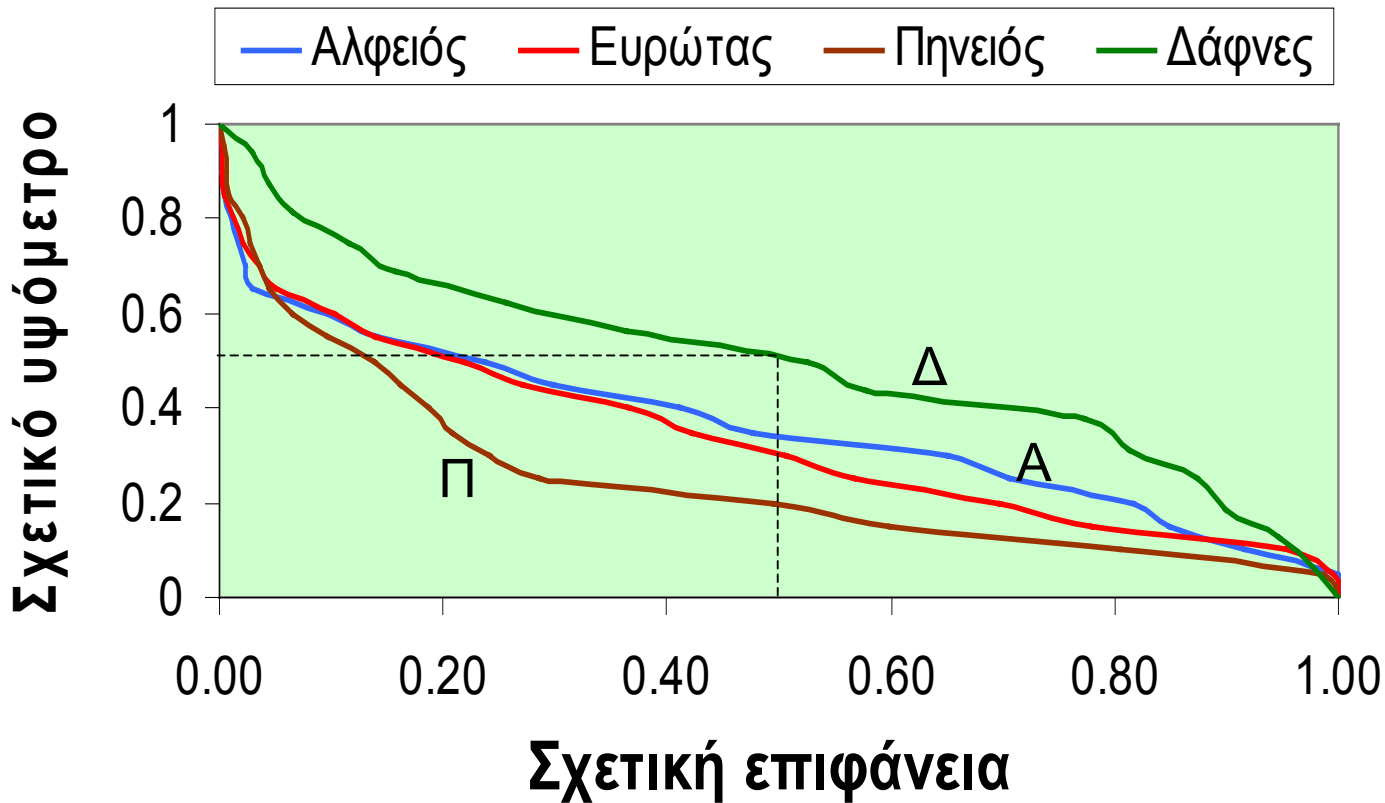
$$E_L = 0,77$$

$$E_R = 0.867$$

$$Z_s = 792 \text{ m}$$

# Αποτελέσματα (4)

## Υψογραφικές καμπύλες



Έντονη κυρτότητα για τη λεκάνη του Πηνειού.

Κοίλη η καμπύλη των Δαφνών για το 50% της επιφάνειας και πάνω.

# Επόμενα βήματα - Τελικοί στόχοι



- Εύρεση χαρακτηριστικών και για τα υπόλοιπα διαμερίσματα της χώρας.
- Διερεύνηση για μεγαλύτερο μέγεθος κυττάρου (500 & 1000 m) και κατά πόσο αυτό επηρεάζει τα αποτελέσματα.
- Στατιστική επεξεργασία και συγκριτική θεώρηση των χαρακτηριστικών με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για την υδρολογική δίαιτα του συνόλου της χώρας.