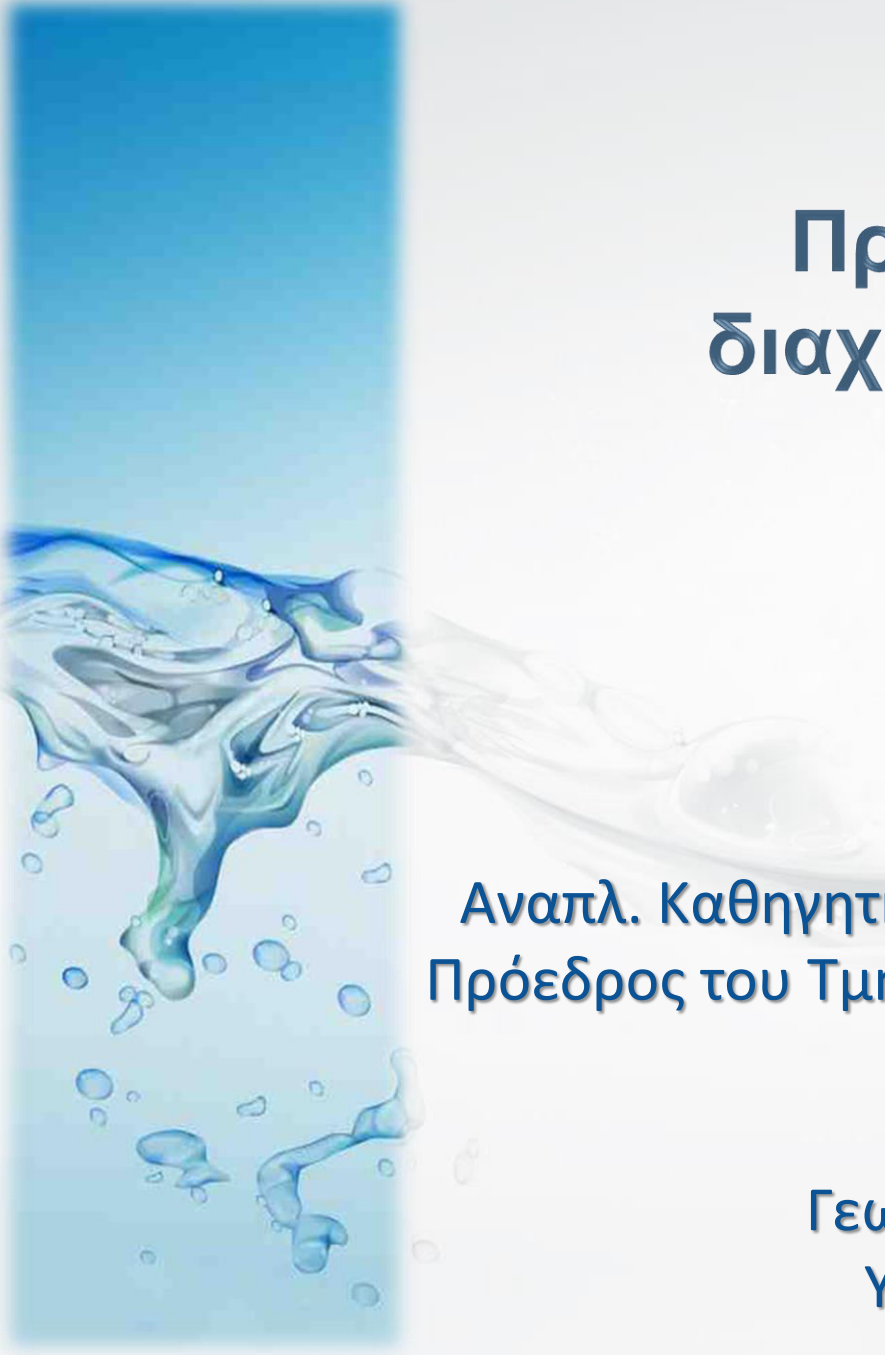




Νερό και Γεωργία: Προτάσεις βελτίωσης της διαχείρισης του αρδευτικού νερού

Δρ. Νικόλαος Δέρκας

Αναπλ. Καθηγητής, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Πρόεδρος του Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων
και Γεωργικής Μηχανικής (ΓΠΑ)

Γεωπόνος (ΓΠΑ), Πολ.Μηχανικός (ΕΜΠ),
Υδρ. Μηχανικός (Πολυτεχ. Τουλούζης)

Υφισταμένη κατάσταση

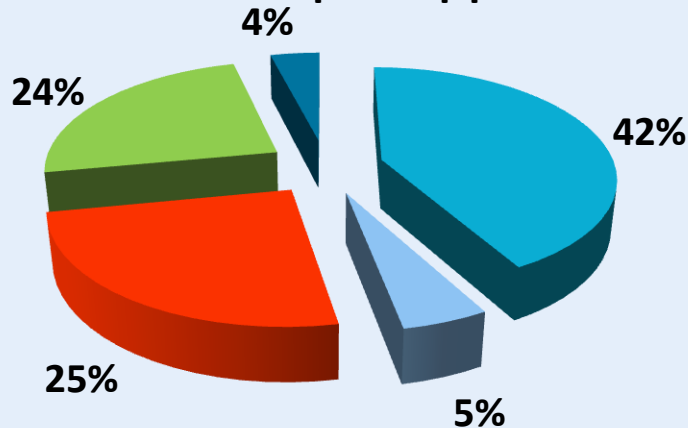
- Ετήσια **κατανάλωση νερού**: $5,5 \times 10^9 \text{ m}^3$
- Κατανάλωση νερού στη **γεωργία**: $4,7 \times 10^9 \text{ m}^3$
- **Καλλιεργούμενη γη**: 34.700.000 στρ.
- **Αρδευόμενη γη**: 14.300.000 στρ.

Αρδευτικά έργα και πηγές τροφοδοσίας

Συλλογικά αρδευτικά έργα —→ 44% αρδευόμενης έκτασης

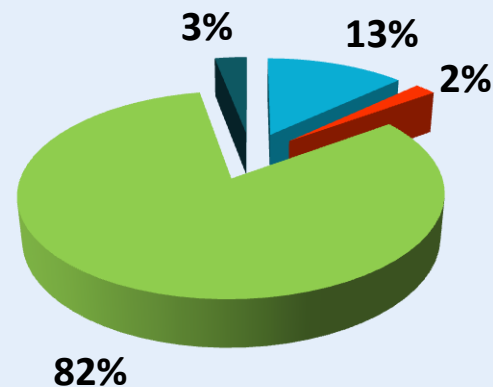
Ιδιωτικά αρδευτικά έργα —→ 56% αρδευόμενης έκτασης

Συλλογικά Έργα



■ Ποτάμια-Πηγές
■ Τεχνητές λίμνες
■ Αποστραγγιστικές τάφροι
■ Φυσικές λίμνες
■ Γεωτρήσεις-Φρέατα

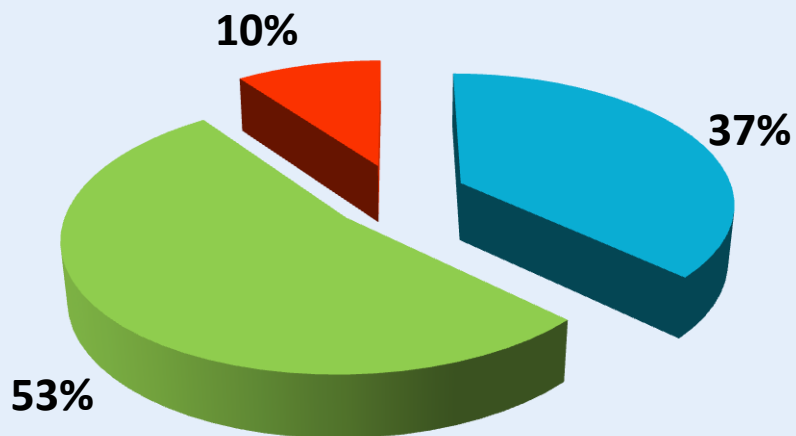
Ιδιωτικά Έργα



■ Ποτάμια-Πηγές
■ Τεχνητές λίμνες
■ Γεωτρήσεις-Φρέατα
■ Αποστραγγιστικές τάφροι

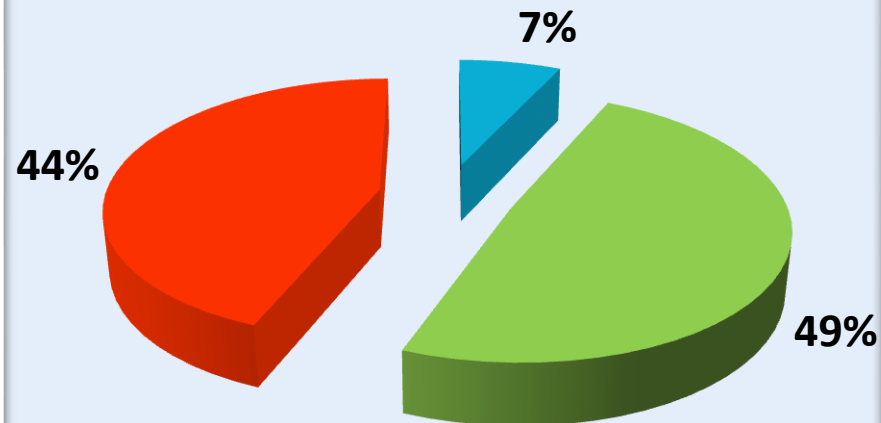
Μέθοδοι άρδευσης συλλογικών και ιδιωτικών έργων

Συλλογικά Έργα

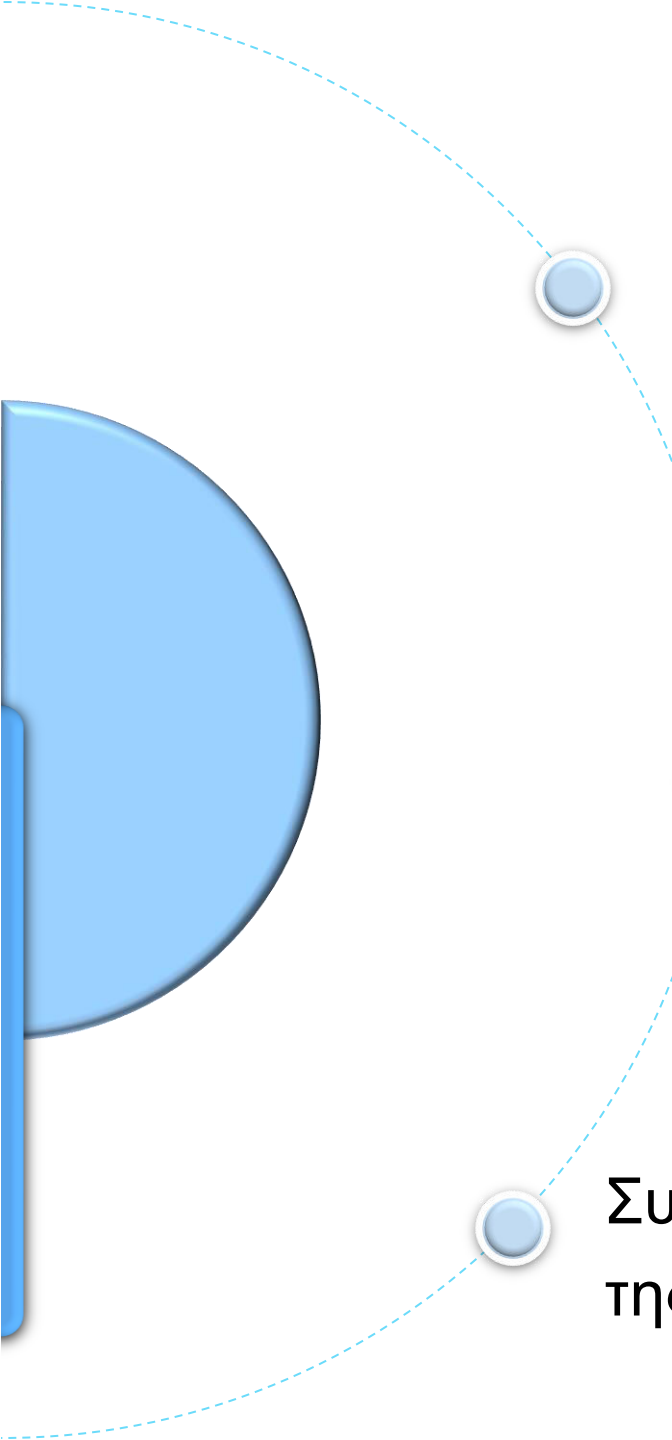


- Επιφανειακή άρδευση
- Τεχνητή βροχή
- Στάγδην άρδευση

Ιδιωτικά Έργα



- Επιφανειακή άρδευση
- Τεχνητή βροχή
- Στάγδην άρδευση



Προβλήματα των αρδεύσεων στην ελληνική γεωργία

Συχνή αστοχία στην εκτίμηση
της γεωργικής ανάπτυξης και

Συχνή αστοχία στην εκτίμηση
της ανάπτυξης των αρδεύσεων.

Προβλήματα των αρδεύσεων στην ελληνική γεωργία

Υπερκατανάλωση του αρδευτικού νερού και ενέργειας (συλλογικά δίκτυα)

Αιτίες:

- **Ελλιπής συντήρηση** των συλλογικών δικτύων
 - Τεχνικά, διαχειριστικά, οργανωτικά και θεσμικά αίτια έχουν οδηγήσει τα αρδευτικά δίκτυα σε σημαντική υποβάθμιση
- **Μη ορθή μέθοδος τιμολόγησης** του αγροτικού νερού:
 - Χρέωση σύμφωνα με την αρδευόμενη έκταση και όχι τον καταναλισκόμενο όγκο νερού.
- **Έλλειψη τεχνικής βοήθειας** των αγροτών σε θέματα αρδεύσεων:
 - Οι τεχνικοί σύμβουλοι είναι συνήθως οι εμπορικοί αντιπρόσωποι των εταιριών πώλησης συστημάτων άρδευσης

Καταναλώσεις και κόστος νερού στα ιδιωτικά έργα

- Η κατανάλωση νερού δεν ξεπερνά συνήθως τα 500 m³ /στρ.
- Οι χρήστες επιβαρύνονται με το **οικονομικό κόστος** (κόστος άντλησης, συντήρησης και απόσβεσης εγκατάστασης, άλλα κόστη)
- Πρόβλημα με τις παράνομες γεωτρήσεις και την υπεράντληση

Προβλήματα των αρδεύσεων στην ελληνική γεωργία

Υποβάθμιση των υδατικών πόρων

• Υπόγεια ύδατα

• Υφαλμύρωση

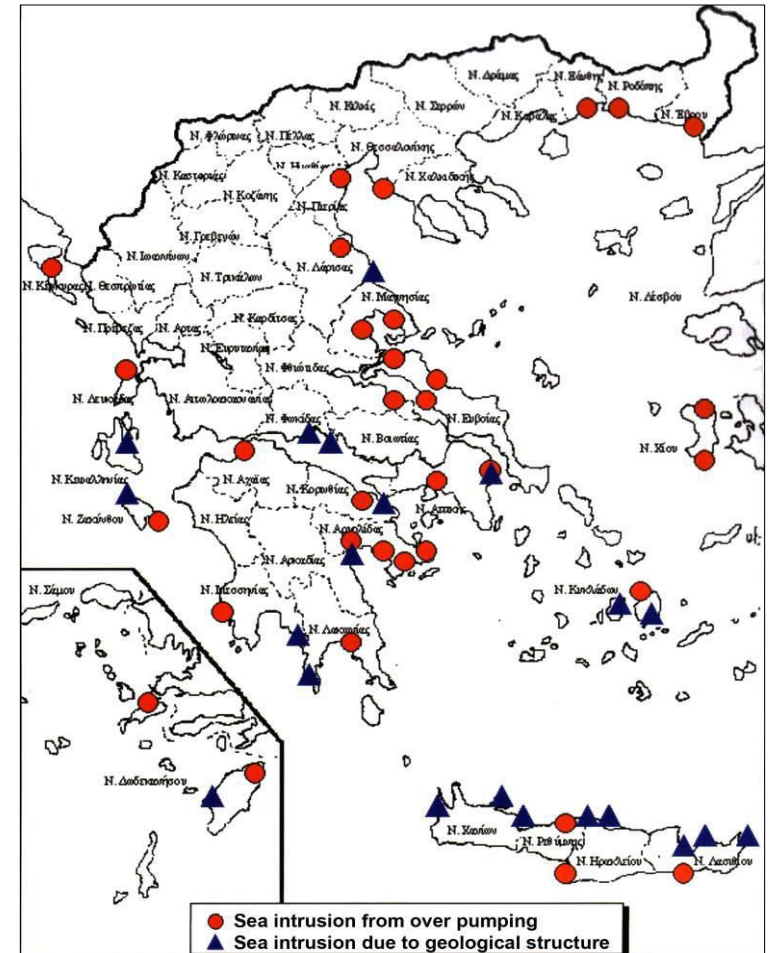
- Φυσική (υδρογεωλογικές συνθήκες)
- Ανθρωπογενής (υπερεκμετάλλευση υπόγειων υδάτων)

• Νιτρορύπανση

- Έχει τοπικό έως σημειακό χαρακτήρα
- Επικεντρώνεται όπου ασκείται εντατική γεωργία με αζωτολιπάνσεις.

• Επιφανειακά ύδατα

- Κυρίως στους ποταμούς Πηνειό Θεσσαλίας, Αξιό, Στρυμόνα και Έβρο.



Πηγή: Περγιαλιώτης Παν. και Παπαδάκου Στ. (1998)

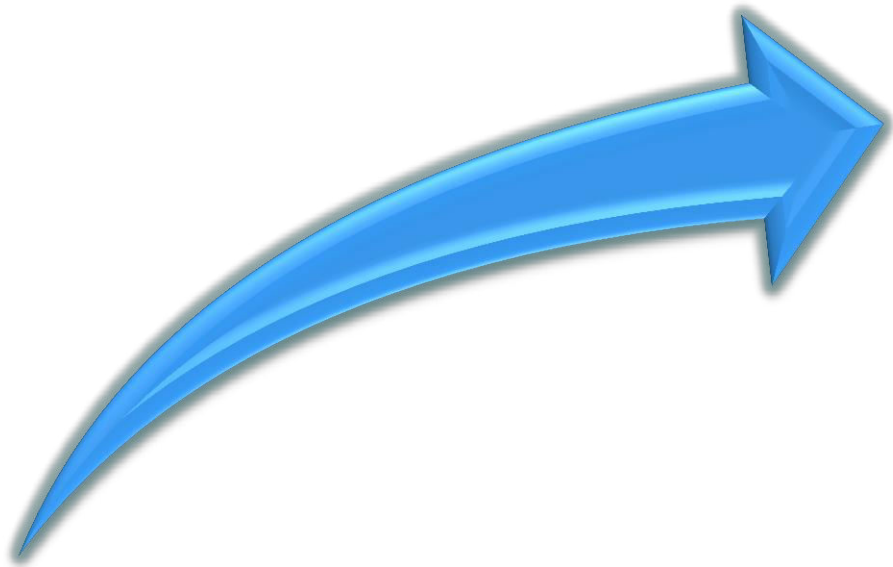
Βασικό πρόβλημα στον σχεδιασμό των αρδευτικών δικτύων

- Η **ανάλυση των αναγκών** των χρηστών κατά την φάση μελέτης του έργου δεν είναι η δέουσα. Οι μελετητές δεν έχουν σε βάθος γνώση των αναγκών των μελλοντικών χρηστών.
- Η **εξέλιξη της γεωργίας και ανάπτυξη των αρδεύσεων** σε μια περιοχή είναι πολύ δύσκολη υπόθεση αλλά οφείλουμε να την προσεγγίσουμε με σοβαρότητα.

Παρουσίαση του Αλφειού (ανάπτυξη των αρδεύσεων)

Είδος καλλιέργειας	Πραγματικές εκτάσεις (στρ) 1995	Προβλεφθείσες εκτάσεις (στρ) 1982
Σιτηρά	8500	5000
Αραβόσιτος *	23500	5000
Αραβόσιτος επίσπορος*	100	4000
Ρύζι*	0	6000
Βαμβάκι*	19700	8000
Κηπευτικά-Μποστανικά*	3000	62000
Μηδική*	6600	15000
Ελιές	7500	4000
Οπωροκηπευτικά-Οπωρώνες*	8600	35000
Αμπέλια	100	4000
Σταφίδες	0	10000
Λοιπές αρδευόμενες καλ/ειες*	5200	
Λοιπές ξηρικές καλ/ειες	6200	
Χέρσα	34000	
Αρδευόμενη έκταση	66700	135000
Εξοπλισμένη έκταση	123000	158000

* Αρδευόμενες καλλιέργειες

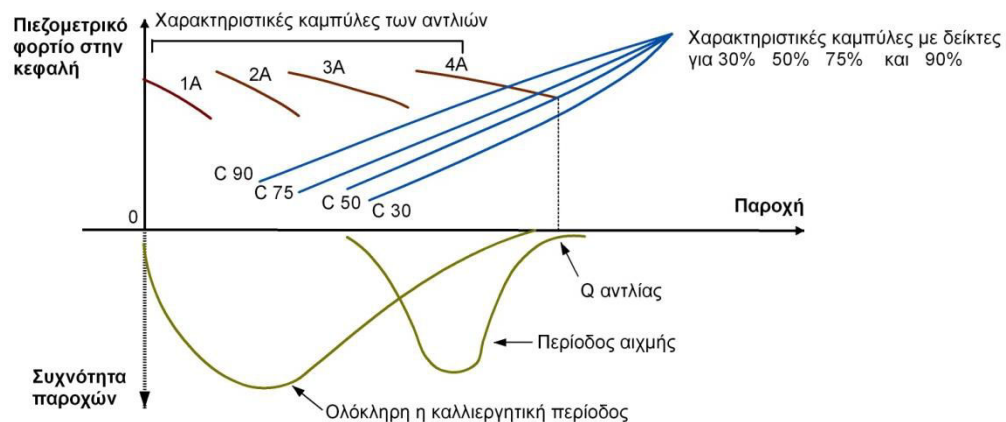


- **Ανάγκη συστηματικής παρακολούθησης των έργων και προοδευτικής ενίσχυσής τους**
- **Ανάγκη ανάταξης και εκσυγχρονισμού.**

Ολοκληρωμένη ανάλυση της λειτουργίας ενός δικτύου

Κέντρο ελέγχου και διαχείρισης δικτύου

Δεδομένα εισόδου:
καλλιέργειες, συστήματα
άρδευσης, χαρακτηριστικά
δικτύου



1. Χαρακτηριστικές καμπύλες, γενική εικόνα της λειτουργίας του δικτύου
2. Μόνιμες ροές, εντοπισμός προβληματικών αγωγών
3. Απώλειες ανά τρέχον μέτρο, εντοπισμός αγωγών που πλησιάζουν τον κορεσμό

Ανάλυση σε επίπεδο υδροστομίου

- Γίνονται **προσομοιώσεις** για συγκεκριμένες παροχές και φορτία πίεσης στην κεφαλή του δικτύου
- **Προσδιορίζονται:**
 - τα υδροστόμια που παρουσιάζουν ανεπάρκεια πίεσης

$$DH_{j,r} = \frac{H_{j,r} - H_{nom}}{H_{nom}}$$

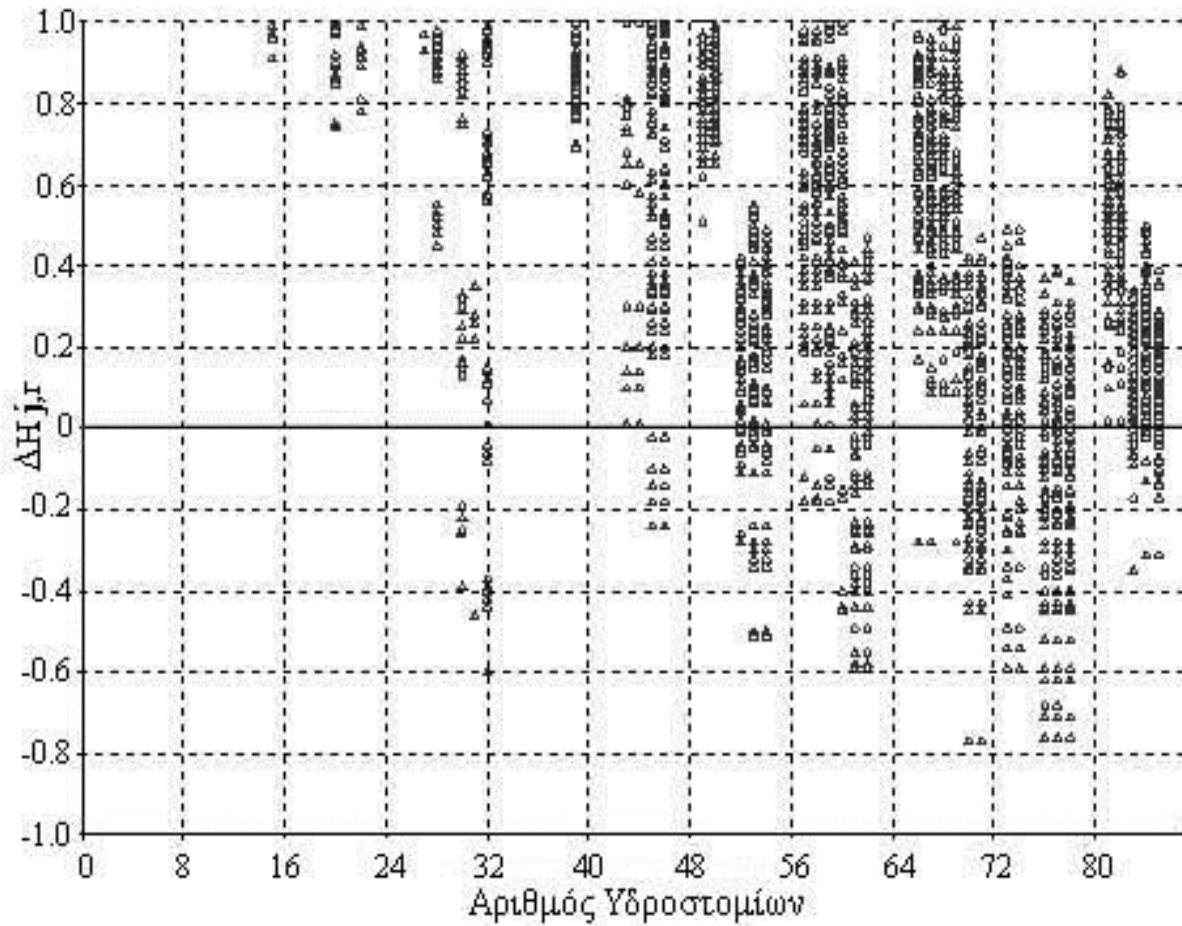
$H_{j,r}$: το φορτίο πίεσης στο υδροστόμιο j , για το συνδυασμό r

H_{nom} : ελάχιστο απαιτούμενο φορτίο στο υδροστόμιο

- οι αγωγοί που βρίσκονται σε κατάσταση κορεσμού (αγωγοί με μεγάλες απώλειες φορτίου)

Ανάλυση σε επίπεδο υδροστομίου:

Σχετικό έλλειμμα – περίσσεια φορτίου



Στελέχωση των Οργανισμών Διαχείρισης Εγγ/κών Έργων

ΓΟΕΒ	Αρδευόμενη Έκταση (στρέμματα)	Προσωπικό ΠΕ
Θεσσαλονίκης/Λαγκαδά	1.000.000	8 άτομα (4 Γεωπόνοι, 1 Οικον/γος, 1 Πολ. Μηχανικός, 1 Ηλ/γος Μηχανικός, 1Μηχ/γος Μηχ.)
Σερρών	700.000	4 άτομα (1 Γεωπόνος, 2 Ηλεκ/γοι Μηχανικοί, 1 Μηχ/γος Μηχανικός)
Αχελώου	500.000	1 Μηχ/γος Μηχ. και εποχιακά 1 Γεωπόνος
Ορεστιάδας	350.000	1 Μηχ/γος Μηχ.
Πηνειού Αλφειού	350.000	1 Οικονομολόγος (εποχιακά 1 Μηχ/γος Μηχ.)
Πεδιάδας Άρτας	155.000	Ουδείς
Αργοναυπλίας	60.000	2 άτομα (1 Γεωπόνος, 1 Ηλ/γος Μηχ.)
Παμίσου	40.000	Ουδείς
Ιωαννίνων	13.000	1 Γεωπόνος (αποσπασμένος από τη Νομαρχία)
Στραγγιστικών έργων Θεσσαλίας		(1 Περιβ/γος διοικητικός)
ΟΑΔΥΚ	120.000	3 άτομα (1 Γεωπόνος, 1 Μηχ/γος Μηχ., 1 Πολ/κός Μηχ.)

Κάθε ανάταξη και εκσυγχρονισμός συλλογικού
αρδευτικού δικτύου θα πρέπει να γίνει με τέτοιο
τρόπο ώστε να είναι **παράδειγμα προς μίμηση**
και όχι προς αποφυγή



Αρδευτικός εξοπλισμός που ετέθη
πρόωρα εκτός λειτουργίας λόγω
πλημμελών επεμβάσεων ανάταξης και
εκσυγχρονισμού σε αρδευτικό δίκτυο
υπό πίεση



Οξειδωμένος αγωγός που
πρέπει να αντικατασταθεί σε
επέμβαση ανάταξης -
εκσυγχρονισμού ενός δικτύου
υπό πίεση



Σύγχρονες μέθοδοι: Υδροληψίες με κάρτα

Πηγή: Consorzio per la bonifica della Capitanata

Προτάσεις βελτίωσης της διαχείρισης του αρδευτικού νερού (1/2)

- **Σοβαρότερες μελέτες της γεωργικής ανάπτυξης και των αρδευτικών αναγκών των χρηστών** σε μελέτες νέων δικτύων και σε μελέτες Ανάταξης και Εκσυγχρονισμού εγγειοβελτιωτικών έργων σε λειτουργία.
- **Βελτίωση της διαχείρισης και συντήρησης των συλλογικών έργων.**
- **Βελτίωση της οργανωτικής δομής:**
 - Δημιουργία νέων ευέλικτων οργανισμών κοινής ωφέλειας που θα επικουρούν τους υπάρχοντες (με το κατάλληλο προσωπικό, την τεχνογνωσία και το μέγεθος για να φέρουν σε πέρας επιτυχώς το έργο της διαχείρισης των υδατικών πόρων).
- **Τεχνική καθοδήγηση των αγροτών από ειδικούς επιστήμονες** για μια αποτελεσματικότερη χρήση του αρδευτικού νερού (δημιουργία Γραφείων άρδευσης).
- **Χρέωση του νερού** σύμφωνα με τον καταναλισκόμενο όγκο και όχι σύμφωνα με την αρδευόμενη έκταση.

Προτάσεις βελτίωσης της διαχείρισης του αρδευτικού νερού (2/2)

- **Χρήση συστημάτων νέας τεχνολογίας** όπως οι υδροληψίες με ηλεκτρονικές κάρτες που θα συμβάλουν στην ορθολογικότερη κατανάλωση νερού.
- **Δημιουργία βάσεων δεδομένων.**
- **Εύρεση οικονομικών πόρων.** Η ενιαία διαχείριση των υδατικών πόρων (αγροτικό- αστικό- βιομηχανικό νερό) μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της οικονομικής κατάστασης των οργανισμών διαχείρισης και στην αναβαθμισμένη διαχείριση των έργων.
- **Εισαγωγή νέων καλλιεργειών** (ή νέων ποικιλιών) με καλύτερη αποτελεσματικότητα της χρήσης του νερού.
- **Αυστηρός έλεγχος στην αδειοδότηση νέων γεωτρήσεων και στη λειτουργία των υπαρχουσών.**
- **Εισαγωγή του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικών πόρων.**
- **Έρευνα**

Σας ευχαριστώ

Καταναλώσεις νερού και ενέργειας

- Καταναλώσεις νερού ($\text{m}^3/\text{στρέμμα}/\text{έτος}$) (Δίκτυο Πηνειού Νομού Ηλείας ΤΟΕΒ Σαβαλίων)

Έτος	Μικρότερη κατανάλωση (δίκτυο Α1)	Μεγαλύτερη κατανάλωση (δίκτυο Α5)	Μέση κατανάλωση
1993	889	1729	1236
1994	846	1589	1286
1995	908	1749	1167

- Καταναλώσεις ενέργειας ($\text{kWh}/\text{στρέμμα}$)

Έτος	Μικρότερη κατανάλωση	Μεγαλύτερη κατανάλωση	Μέση κατανάλωση
1993	208 (δίκτυο Α4)	355 (δίκτυο Α5)	257
1994	196 (δίκτυο Α4)	325 (δίκτυο Α5)	264
1995	173 (δίκτυα Α3, Α4)	353 (δίκτυο Α5)	231

Αποδοτικότητα Αρδευτικών Έργων

	Αριθμός περιοχών	Εύρος αποδοτικότητας %	Μέση αποδοτικότητα %
Αποδοτικότητα έργου	56	7-60	30
Αποδοτικότητα εφαρμογής στον αγρό	60	14-88	53
Αποδοτικότητα διανομής	48	50-97	78
Αποδοτικότητα μεταφοράς	48	26-98	73

Πηγή: Bos and Nugteren