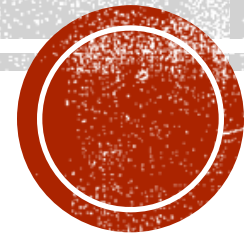




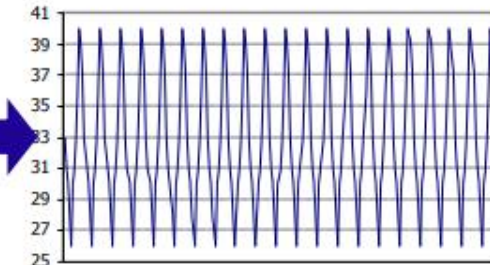
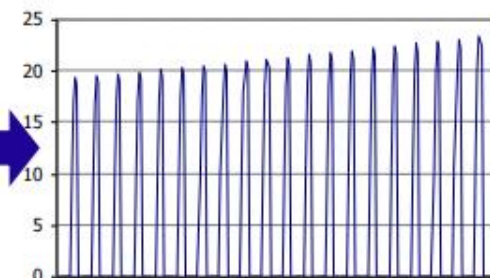
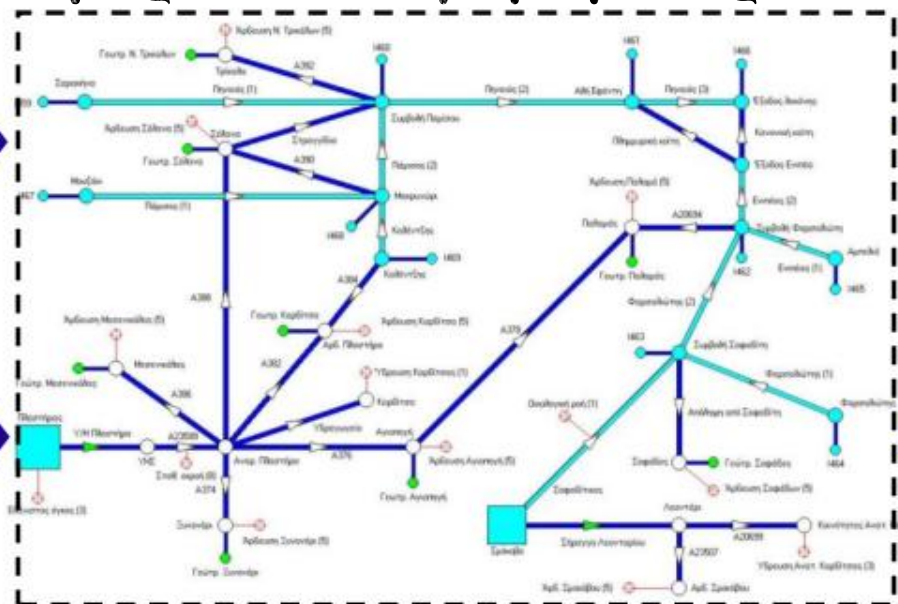
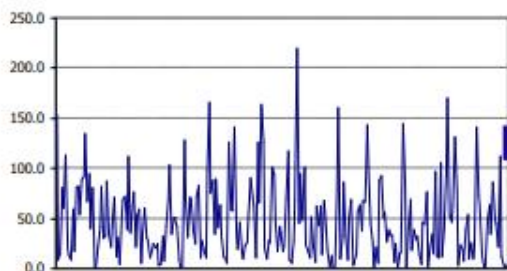
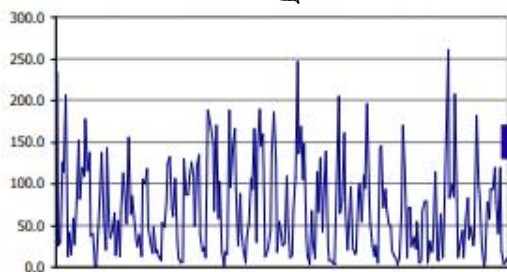
Τμήμα Γεωπονίας
Σχολή Γεωπονικών Επιστημών

Διαχείριση Υδάτινων Πόρων
Έργα αξιοποίησης Υδατικών Πόρων



Αγγελική Μαραγκάκη
Μηχανικός Ορυκτών Πόρων, PhD

Υδατικοί Πόροι – Προσφορά και Ζήτηση Νερού...



Προσφορά νερού

(υδατικοί πόροι, μη προβλέψιμη εξέλιξη της μεσο-μακροπρόθεσμης διαθεσιμότητας νερού)

Σύστημα έργων χωροχρονικής

ρύθμισης των υδατικών πόρων (μερική εξομάλυνση των φυσικών διακυμάνσεων) που διέπονται από πληθώρα περιορισμών

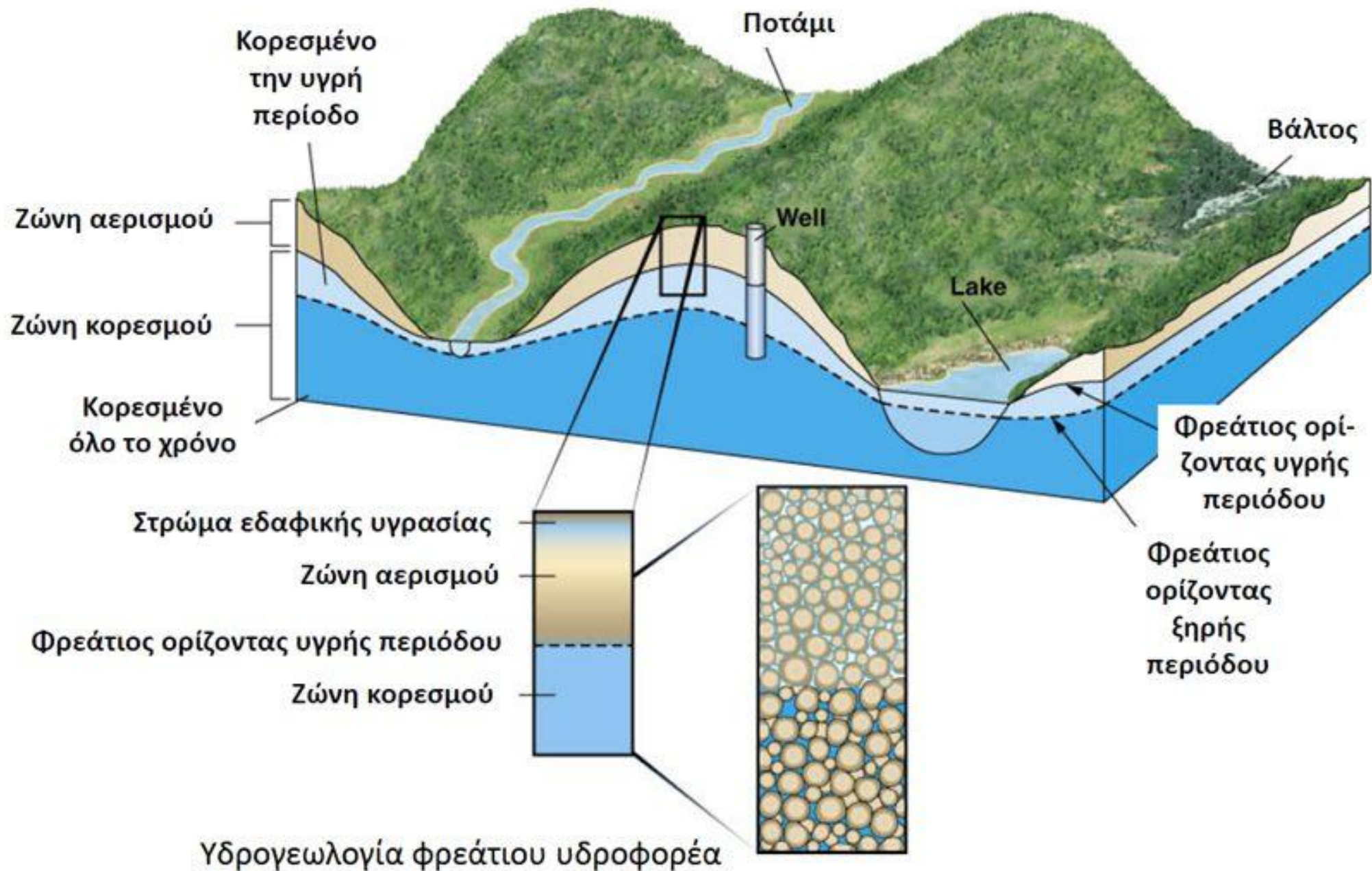
Ζήτηση νερού

(επαρκώς προβλέψιμη μόνο σε βραχύ χρονικό ορίζοντα), υψηλές απαιτήσεις αξιοπιστίας

Παραδοσιακή θεώρηση: Διαχείριση προσφοράς νερού (νέα έργα, μεγάλης κλίμακας)

Σύγχρονη θεώρηση: Διαχείριση ζήτησης νερού (εξοικονόμηση, έργα μικρής κλίμακας)





Έργα ανάπτυξης και αξιοποίησης υδατικών πόρων

Άμεσα διαθέσιμων υδατικών πόρων

(έργα μικρής κλίμακας, χωρίς σημαντικές επεμβάσεις στη φυσική διαίτα του υδατικού δυναμικού)

1. υδροληψίες από επιφανειακούς υδατικούς πόρους (πηγές, ποτάμια, λίμνες)
2. υδροληψίες υπόγειων υδάτων (πηγάδια, γεωτρήσεις)



Έργα ανάπτυξης και αξιοποίησης υδατικών πόρων

Ολικών διαθέσιμων υδατικών πόρων (συνολικά εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού, μετά από σημαντικές επεμβάσεις στη φυσική δίαιτα, με την κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων)

1. ταμιευτήρες, για αποθήκευση και αναρρόθμιση της ροής
2. έργα εκτροπής υδατικού δυναμικού από μια περιοχή σε άλλη
3. έργα εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων



Έργα ανάπτυξης και αξιοποίησης υδατικών πόρων

Έργα μεταφοράς, διανομής, συλλογής και επεξεργασίας του νερού

1. έργα μεταφοράς νερού από τις πηγές έως τις παρυφές της περιοχής της κατανάλωσης (υδραγωγεία, αντλιοστάσια)
2. έργα βελτίωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού (διυλιστήρια)
3. δίκτυα διανομής νερού στους καταναλωτές (δίκτυα ύδρευσης, αρδευτικά δίκτυα)
4. έργα συλλογής πλεονάζοντος νερού, μετά τη χρήση (δίκτυα αποχέτευσης, αποστραγγιστικά δίκτυα)
5. έργα καθαρισμού και διάθεσης στους φυσικούς αποδέκτες



Λειάνη απορροής – Υδατικό δυναμικό

Απλά έργα υδροληψίας
αξιοποιούν μικρό μόνο ποσοστό της ετήσιας απορροής
δεν έχουν δυνατότητα αποθήκευσης των πλημμυρικών ροών
(αξιοποιούν μόνο μέρος της βασικής απορροής του ποταμού)

Για αξιοποίηση επιφανειακών υδάτων:

1. κατασκευή φραγμάτων, που επιτρέπουν την αποθήκευση νερού, επιτυγχάνοντας έτσι **χρονική αναρρύθμιση** της ροής



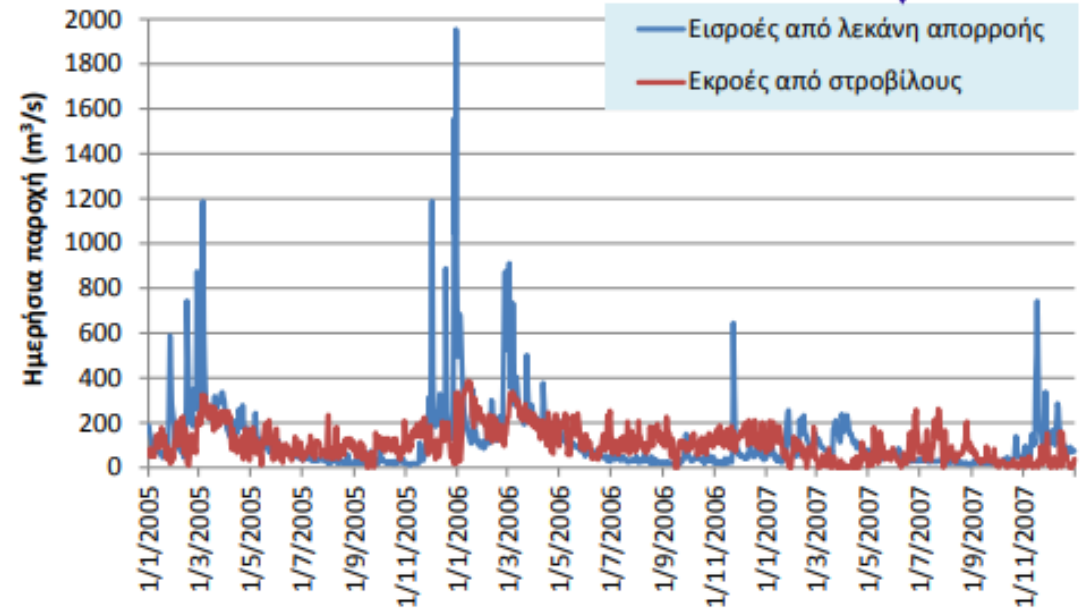
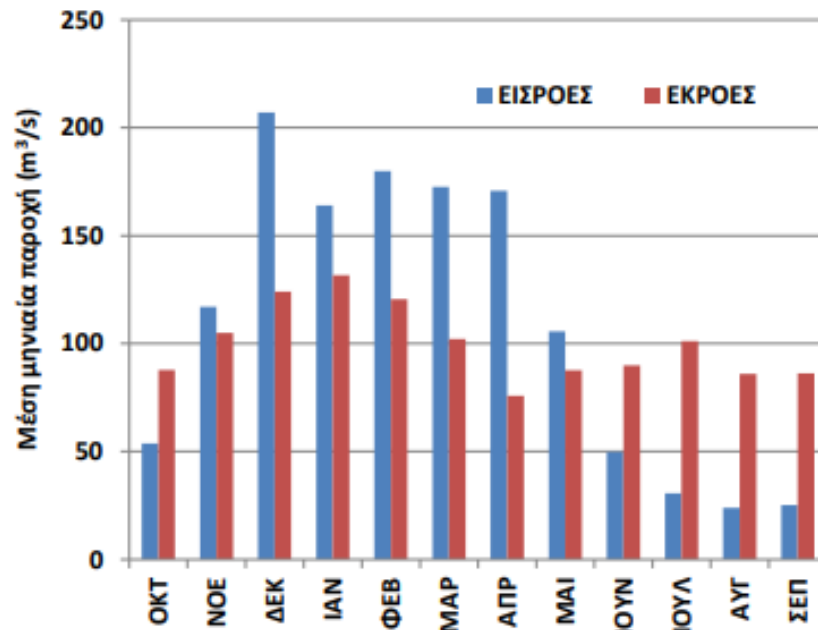
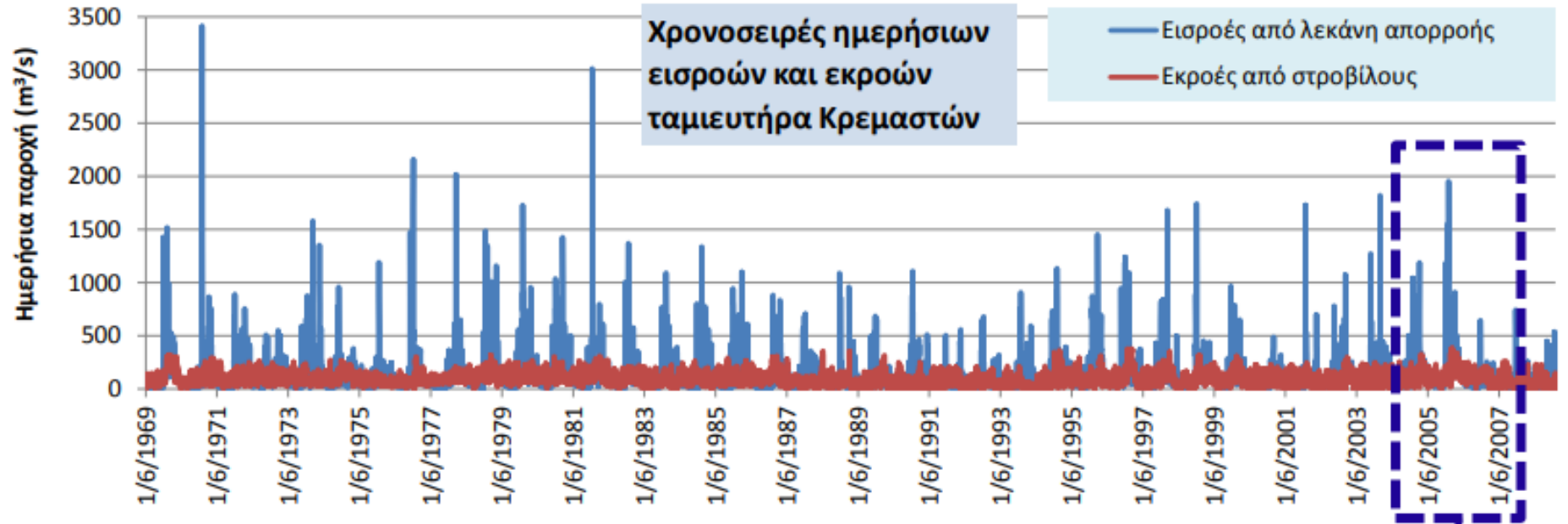
Λειάνη απορροής – Υδατικό δυναμικό

Σε μεγάλους ταμιευτήρες,
δεν είναι δυνατή η αξιοποίηση του συνόλου της απορροής,
λόγω των φυσικών απωλειών νερού
(εξάτμιση, υπερχείλιση, διαφυγές) και άλλων περιορισμών

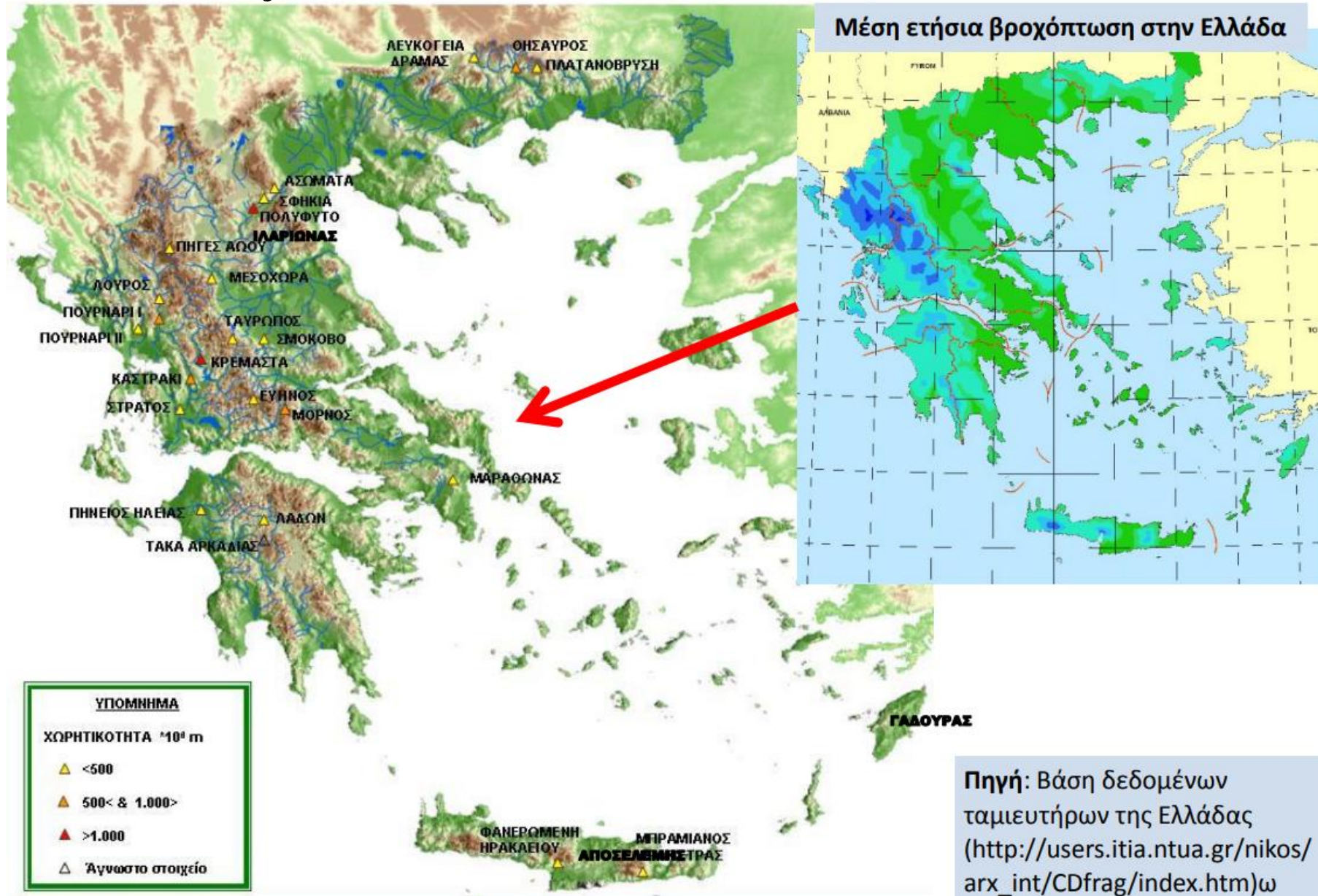
Αξιοποίηση υδατικών πόρων μιας λειάνης
αποτιμάται σε όρους **ασφαλούς απόδοσης**:
ορίζεται ως η ποσότητα νερού που μπορεί να
ληφθεί από ένα έργο αξιοποίησης με
δεδομένα τεχνικά χαρακτηριστικά (π.χ.
χωρητικότητα), για δεδομένο επίπεδο
αξιοπιστίας



Αναρρύθμιση



Φράγματα Ελλάδας...



Ταμιευτήρες...

Ταμιευτήρας ή λειάνη κατάκλιση:
κλειστή κοιλότητα που δημιουργείται ανάντη ενός
φράγματος, τα όρια της οποίας μεταβάλλονται
ανάλογα με τον αποθηκευμένο όγκο νερού

Εξυπηρέτηση πολλαπλών χρήσεων νερού:

- Καταναλωτικές χρήσεις (ύδρευση, άρδευση)
- Αποθήκευση και παραγωγή Υ/Η ενέργειας
- Αντιπλημμυρική προστασία (πλήρης συγκράτηση
συνήθων πλημμυρών, ανάσχεση μεγάλων πλημμυρών)
- Έμμεσα οφέλη από τουριστική αξιοποίηση



Ταμιευτήρας Πλαστήρα: ύδρευση, άρδευση, Υ/Η ενέργεια, τουρισμός



Ταμιευτήρας Μόρνου: ύδρευση



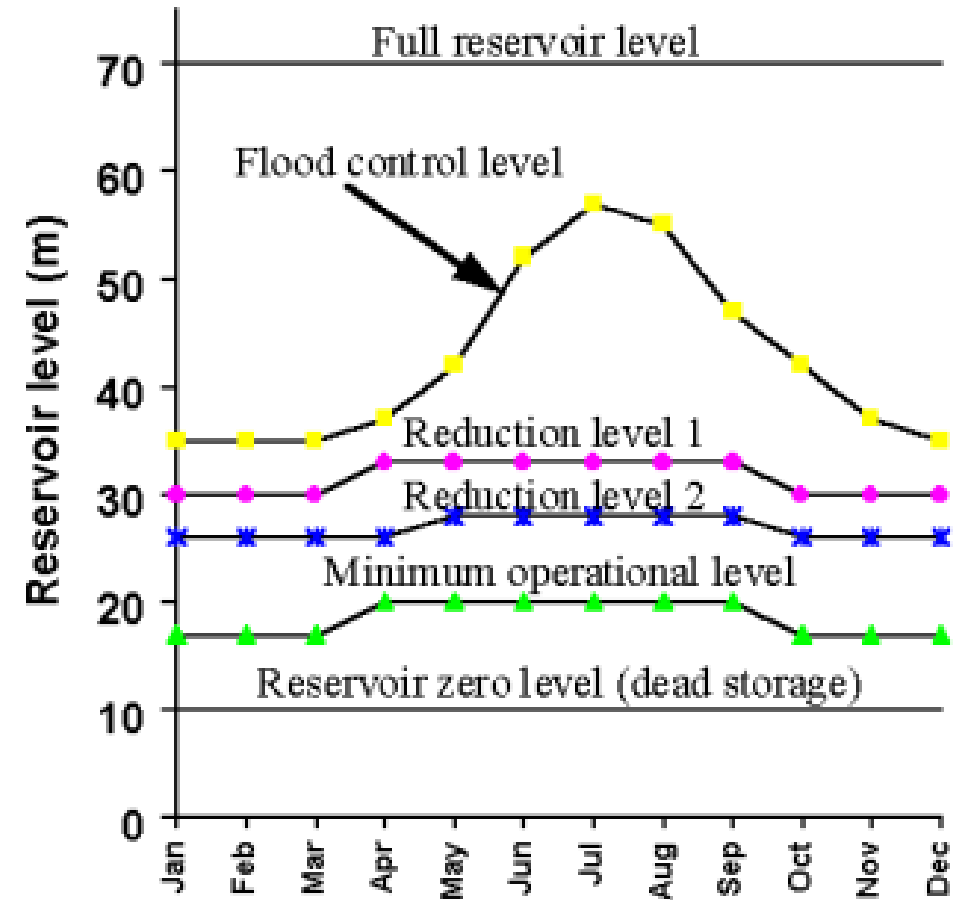
Ταμιευτήρας Πολυφύτου: ύδρευση, άρδευση, Υ/Η ενέργεια, ψύξη ΑΗΣ



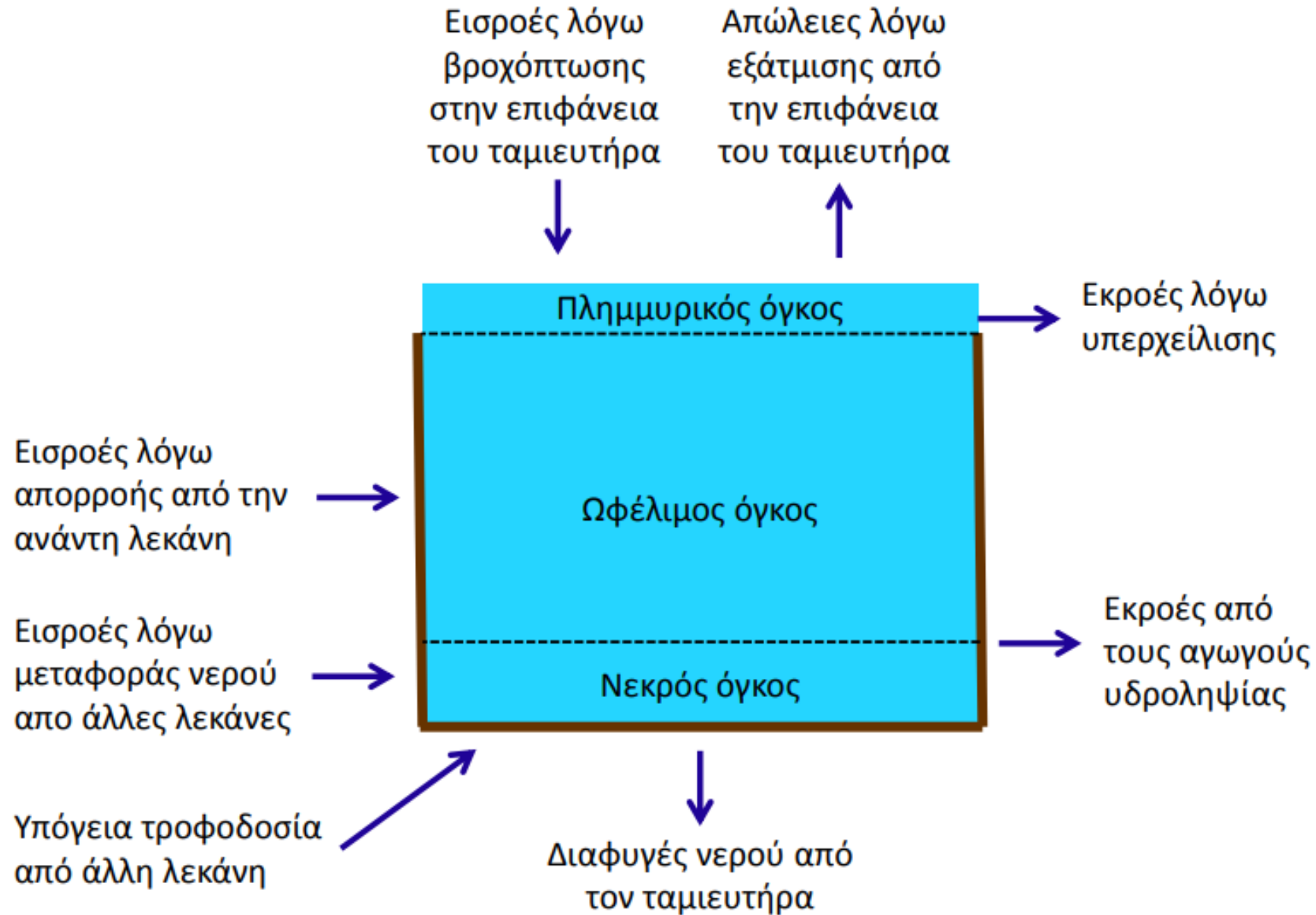
Ταμιευτήρες...

Περιορισμοί στη λειτουργία ταμιευτήρων:

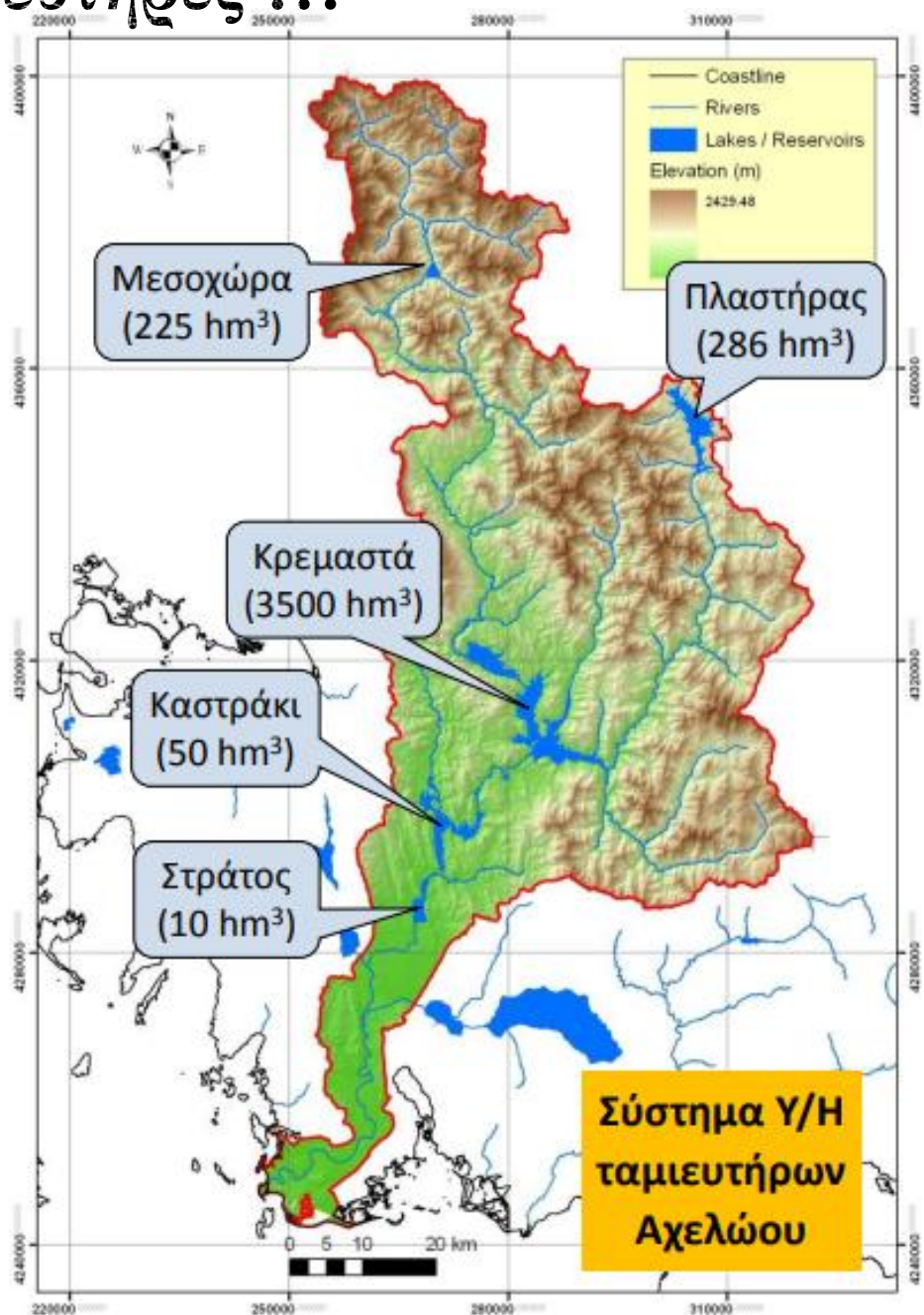
- Κατώτατα όρια στάθμης για πραγματοποίηση απολήψεων (για περιβαλλοντικούς λόγους, για προστασία της ποιότητας του νερού, την διατήρηση αποθέματος ασφαλείας, κτλ.)
- Ανώτατα όρια στάθμης για τον περιορισμό του κινδύνου υπερχείλισης
- Διατήρηση ελάχιστης ροής περιβαλλοντικής διατήρησης κατάντη του φράγματος
- Τεχνητές πλημμύρες



Υδατικό ισοζύγιο ταμιευτήρα...



Ταμιευτήρες ...



Σύστημα Μόρνου-Ευήνου

- Ταμιευτήρας Μόρνου (υπερετήσια ρύθμιση)
 - Έκταση λεκάνης 588 km²
 - Μέση ετήσια απορροή 235 hm³
 - Ωφέλιμη χωρητικότητα 630 hm³
- Ταμιευτήρας Ευήνου (εποχιακή ρύθμιση)
 - Έκταση λεκάνης 352 km²
 - Μέση ετήσια απορροή 275 hm³
 - Ωφέλιμη χωρητικότητα 112 hm³



Σύγκριση έργων αξιοποίησης...

	Μικρά έργα υδροληψίας	Μικροί ταμιευτήρες, λιμνοδεξαμενές	Μεγάλοι και πολύ μεγάλοι ταμιευτήρες
Λόγος χωρητικότητας προς μέση ετήσια απορροή	Μηδενική χωρητικότητα	Μικρός (ημερήσια ή εποχιακή ρύθμιση)	Ετήσια ρύθμιση ~1/3 - 1 Υπερετήσια ρύθμιση >1
Διαχείριση ξηρασιών	Όχι	Για λίγους μήνες	Τουλάχιστον για ένα έτος
Διαχείριση πλημμυρών	Όχι	Όχι	Ναι
Απαιτούμενες υποδομές	Στοιχειώδεις	Περιορισμένες	Σημαντικές
Χρήσεις νερού	Μεμονωμένες	Μεμονωμένες	Πολλαπλού σκοπού
Χωρική κλίμακα χρήσεων	Τοπική	Τοπική	Κλίμακα υδροσυστήματος
Έλεγχος λειτουργίας	Συχνά κανένας	Απλός	Σύνθετος
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Μικρές	Μικρές	Σημαντικές, εν μέρει ελεγχόμενες
Χαρακτηριστικό υδρολογικό μέγεθος για διαστασιολόγηση	Ημερήσια χρονοσειρά απορροής, καμπύλη διάρκειας-παροχής, βασική ροή		Μηνιαία χρονοσειρά απορροής (μεγάλο δείγμα)
Παραγωγή Υ/Η ενέργειας	ΜΥΗΕ	ΜΥΗΕ, έργα αιχμής, αντλησιοταμίευση	Έργα αιχμής ή βάσης



Υπόγειοι υδατικοί πόροι...

Ρυθμιστικά αποθέματα: η ποσότητα νερού που κατεισδύει από τη βροχόπτωση (και στη συνέχεια εκφορτίζεται εντός της λεκάνης ή διαφεύγει προς γειτονικές λεκάνες και, τελικά, τη θάλασσα) και αποτελεί το ανανεώσιμο υπόγειο υδατικό δυναμικό

Τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα αποτελούν ποσοστό
40-80% των ρυθμιστικών,
ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες

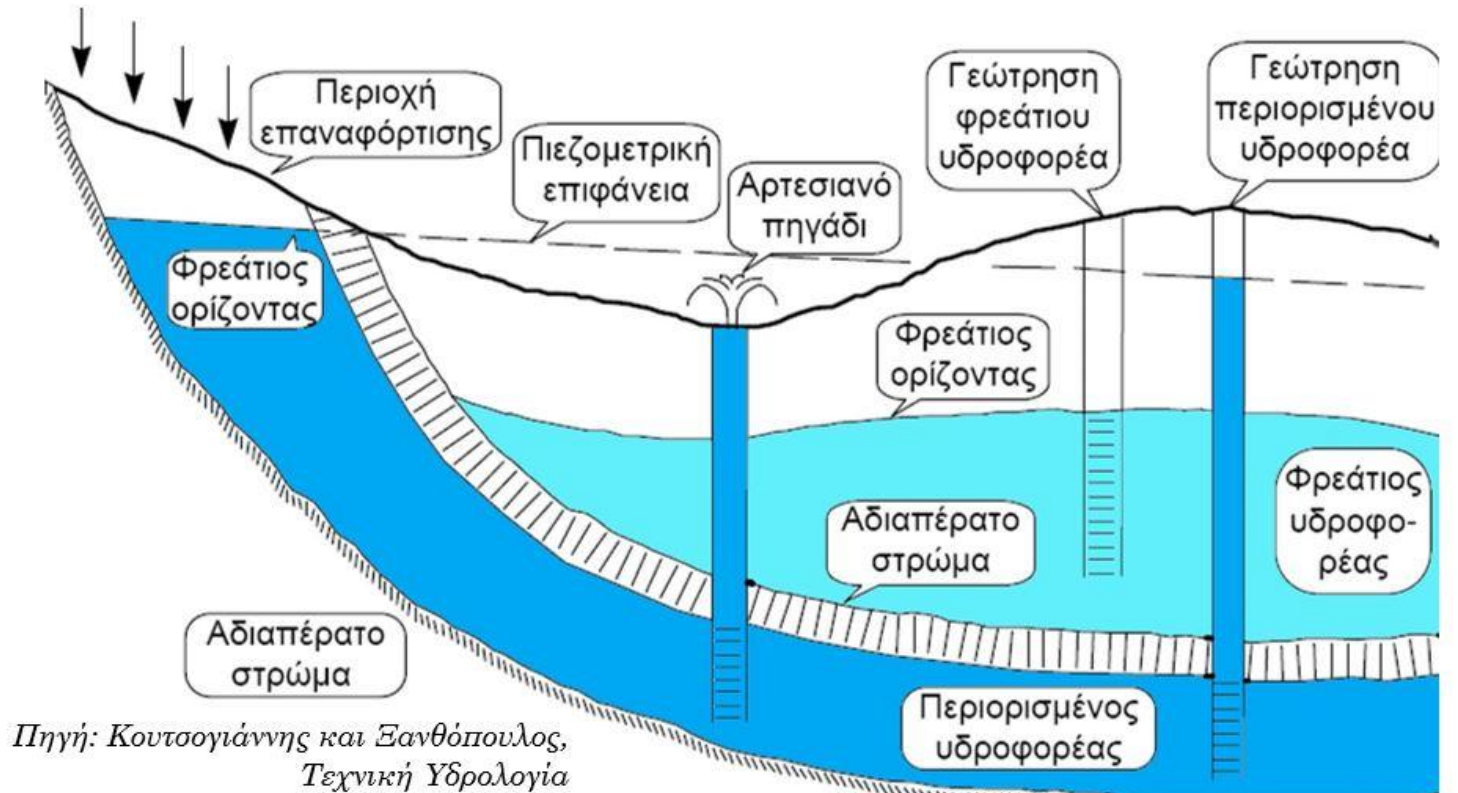
Μοναδική ορθολογική προσέγγιση αποτελεί η συνδυασμένη
διαχείριση των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων



Υπόγειοι υδατικοί πόροι...Πλεονεκτήματα

- Εύκολα προσεγγίσιμοι πόροι
- Αποφεύγεται η κατασκευή σημαντικών έργων μεταφοράς

Οι γεωτρήσεις μπορούν να κατασκευάζονται και να λειτουργούν αυτόνομα και ανεξάρτητα, επιτρέποντας τη σταδιακή ανάπτυξη των σχετικών έργων αξιοποίησης



Πηγή: Κουτσογιάννης και Εανθόπουλος,
Τεχνική Υδρολογία



Υπόγειοι υδατικοί πόροι... Μειονεκτήματα

- ❑ Το αξιοποιήσιμο υπόγειο δυναμικό μιας λειάνης είναι μικρότερο σε σχέση με τα εκμεταλλεύσιμα επιφανειακά νερά
- ❑ Σε μεγάλα βάθη: Σημαντική ενεργειακή και οικονομική επιβάρυνση, καθώς και άλλες επιπτώσεις (π.χ. καθιζήσεις εδαφών)

**Ποιότητα υπόγειων υδατικών πόρων:
καλύτερη από των επιφανειακών
Υποβαθμίζεται έντονα**

- 1. Εκτεταμένη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων και**
- 2. Διείδυση θάλασσας (υφαλμύριση)
επιπτώσεις μη αναστρέψιμες**



Συνδυασμένη διαχείριση επιφανειακών και υπόγειων υδατικών πόρων





**Εργαστήριο
Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων
& Γεωργικής Μηχανικής
(Α.Φ.Πο.Γε.Μ.)**

amaragkaki@hmu.gr

Τηλ. 2810 379455



THANK YOU