

# Έργα Υποδομών Αστικού Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

**Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>**

Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

Διαλέξεις Αχιλλέα Σαμαρά

**Αχιλλέας Σαμαράς**

Επίκουρος Καθηγητής

Π.Μ.Σ. Δ.Υ.Κ. / 2021-2022

[achsamar@civil.duth.gr](mailto:achsamar@civil.duth.gr) • [www.achilleassamaras.com](http://www.achilleassamaras.com)





- **Περίγραμμα Μαθήματος**
- **Συστήματα Ύδρευσης**
  - Γενικά Έργα Υποδομών Αστικού Περιβάλλοντος & Πλημμύρες
  - Δίκτυα Ύδρευσης
- **Υδροληψίες**
  - Γενικά
  - Όμβρια νερά
  - Επιφανειακά νερά
  - Υπόγεια νερά
- **Παράδειγμα Κατανόησης**





## ● Ποιότητα νερού

- Ποιοτικά χαρακτηριστικά

- Επεξεργασία νερού

## ● Νομοθεσία & Διαχείριση Υδατικών Πόρων

- Νομοθεσία

- Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής

- Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας

# Περίγραμμα Μαθήματος

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες  
ΠΜΣ ΔΥΚ  
Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>  
Αχιλλέας Σαμαράς



## Γενικά

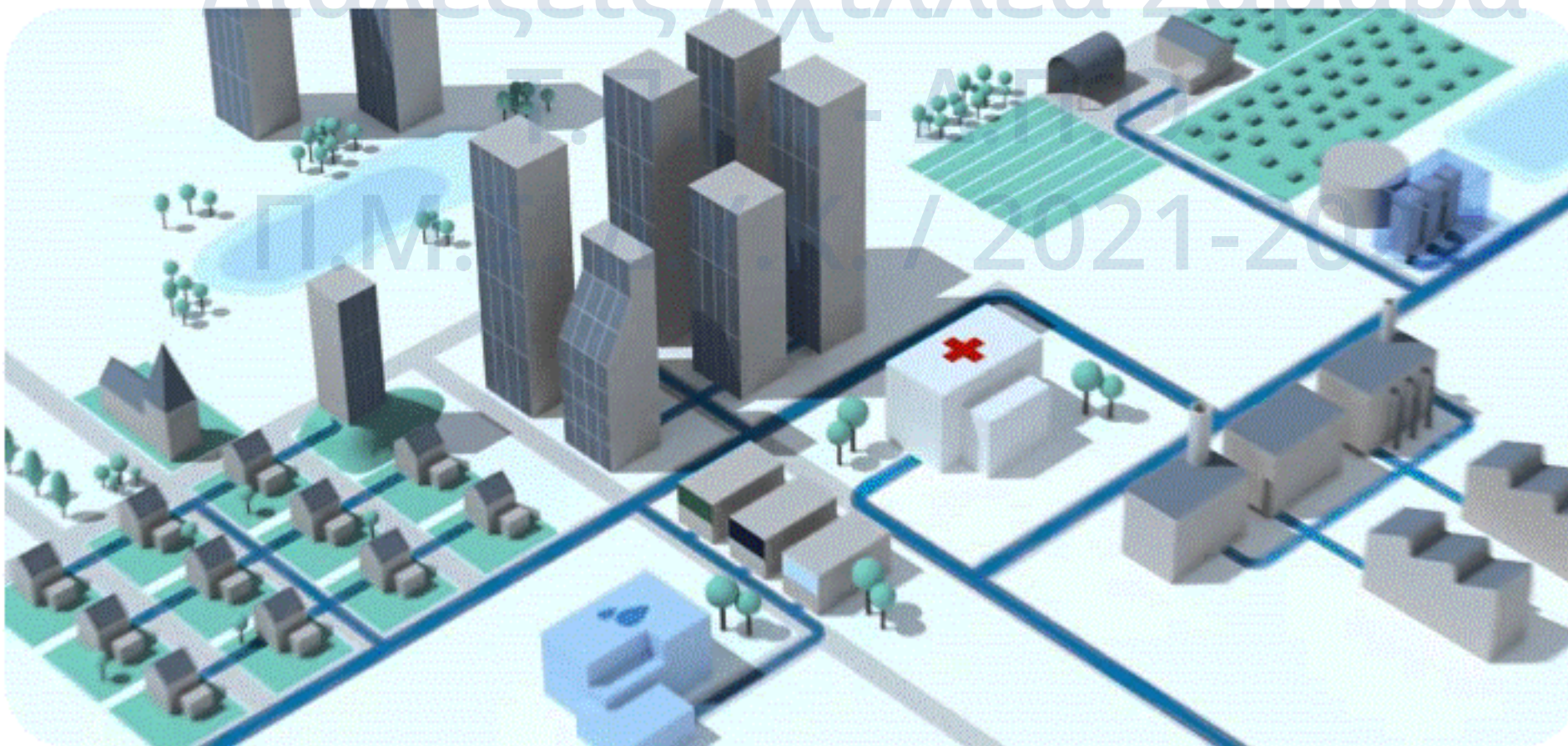
- ΠΜΣ Διαχείριση Υδρομετεωρολογικών Καταστροφών / 2<sup>ο</sup> Εξάμηνο
- Διδάσκοντες: **Αχιλλέας Σαμαράς** • *Επίκουρος Καθηγητής, ΤΠΜ*  
*achsamar@civil.duth.gr*  
**Παναγιώτης Αγγελίδης** • *Καθηγητής, ΤΠΜ*  
**Χρήστος Ακράτος** • *Αν. Καθηγητής, ΤΠΜ*  
**Μιχαήλ Σπηλιώτης** • *Επ. Καθηγητής, ΤΠΜ*  
**Κων/νος Καραγιώργος** • *Δρ. Δασολόγος*

Π.Μ.Σ. Δ.Υ.Κ. / 2021-2022



## Γενικά

- Εξασφάλιση απαιτούμενης παροχής νερού
  - Σημεία ζήτησης... (Πού;)
  - Χρονική κατανομή ζήτησης... (Πότε;)
  - Προδιαγραφές ποιότητας (φυσικές, χημικές, μικροβιολογικές)

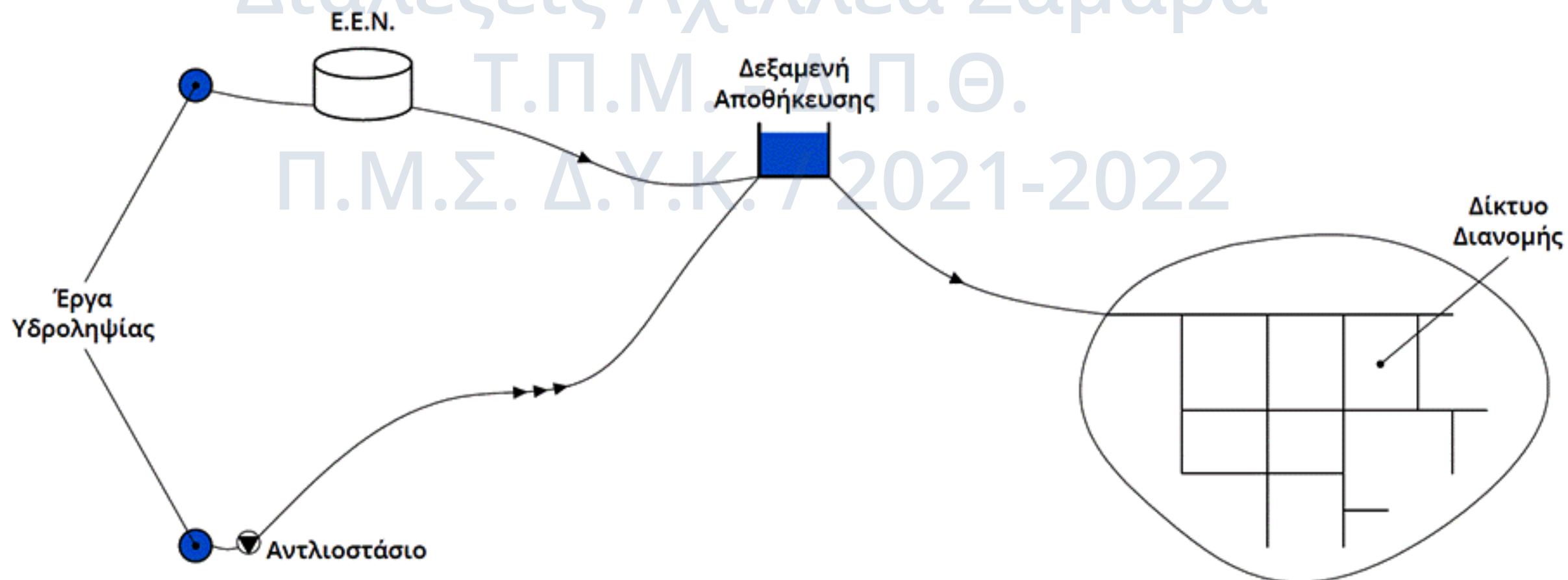




## Δίκτυα Ύδρευσης

- Διάταξη - Έργα

- Έργα υδροσυλλογής - υδροληψίας
  - υδρομαστεύσεις
  - γεωτρήσεις
  - έργα απόληψης επιφανειακών νερών





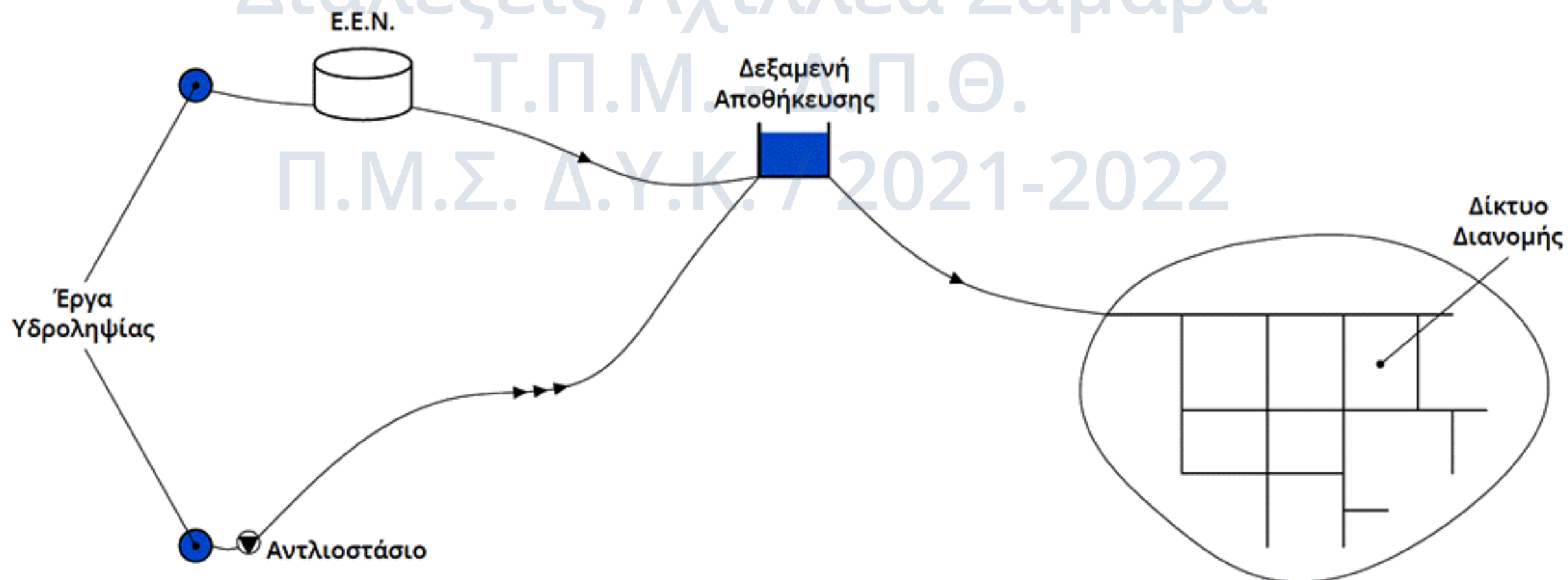


## Δίκτυα Ύδρευσης

- Διάταξη - Έργα

- Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού (Ε.Ε.Ν.)

- ~ δυναμικότητα
    - ~ προδιαγραφές ποιότητας νερού



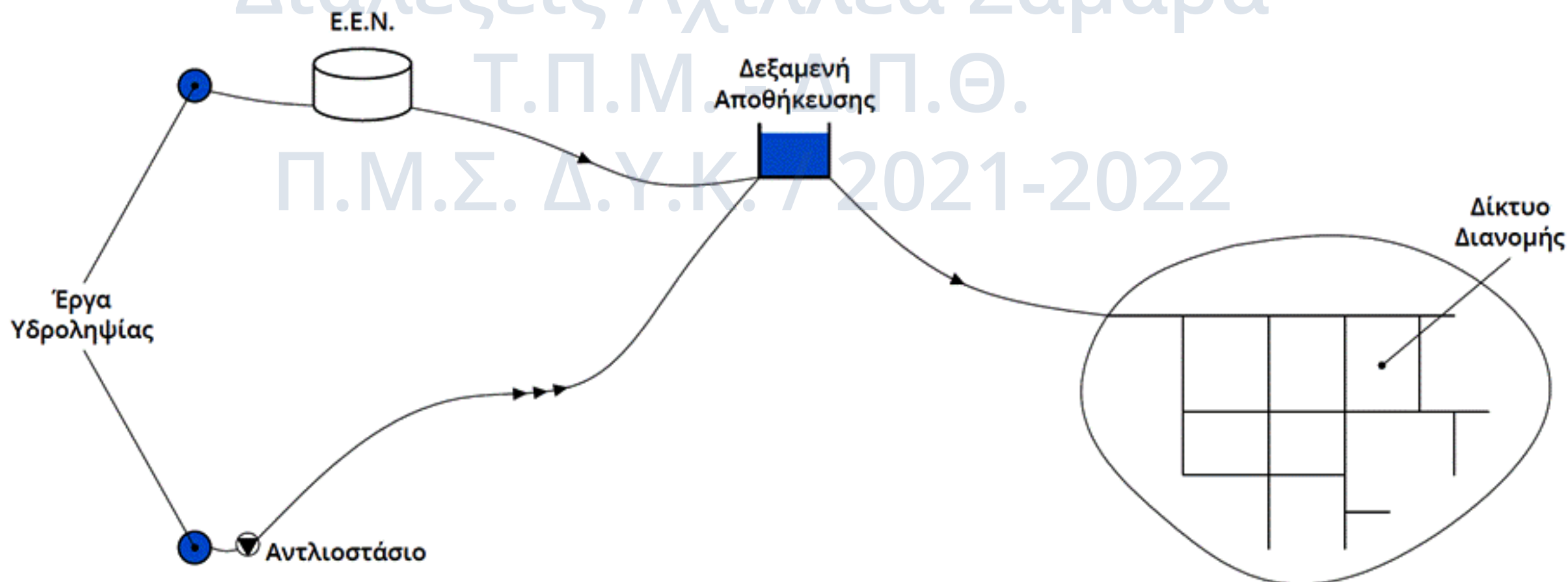


## Δίκτυα Ύδρευσης

- Διάταξη – Έργα

- Αντλιοστάσια – Αντλητικά Συγκροτήματα

- άντληση υπόγειων υδάτων
    - μεταφορά νερού λόγω υψομετρικής διαφοράς (υδροληψία → δεξαμενή, δεξαμενή → δεξαμενή)




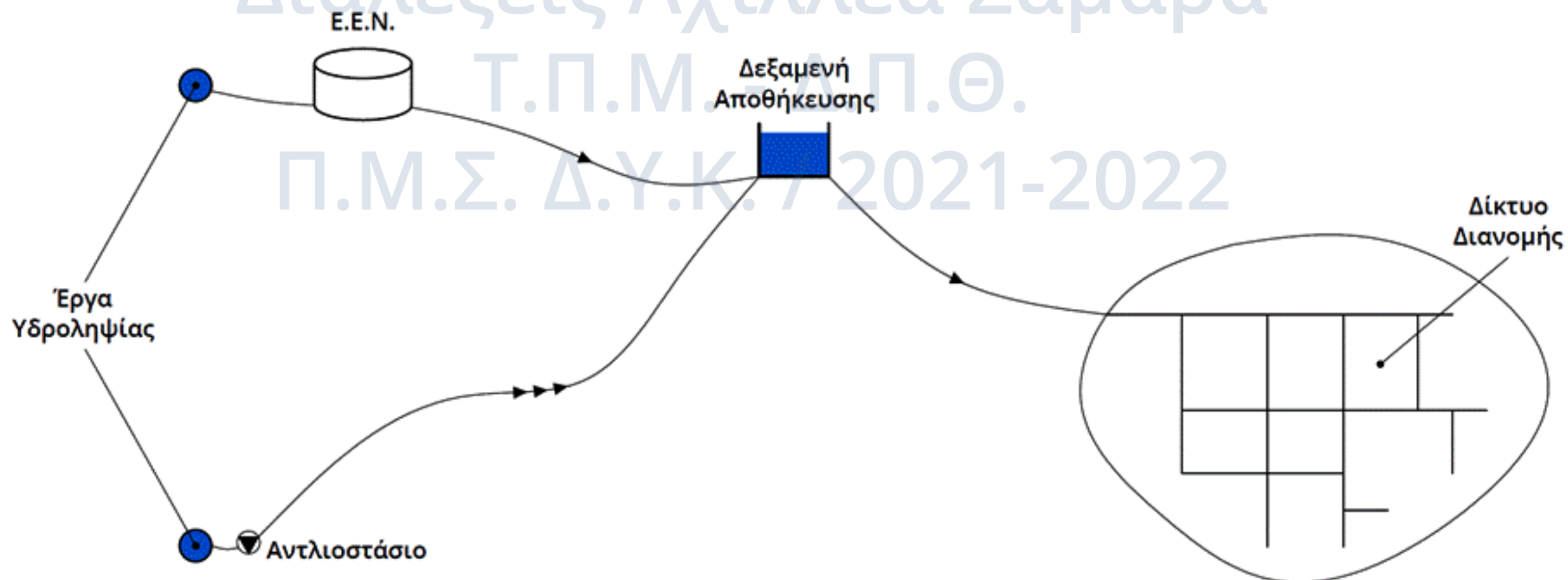




## Δίκτυα Ύδρευσης

### • Διάταξη - Έργα

- Αγωγοί μεταφοράς νερού στις Δεξαμενές Αποθήκευσης - Εξισορρόπησης
  - ανοικτοί αγωγοί - λειτουργία με βαρύτητα
  - κλειστοί αγωγοί - λειτουργία υπό πίεση με βαρύτητα 
  - κλειστοί αγωγοί - λειτουργία υπό πίεση με άντληση



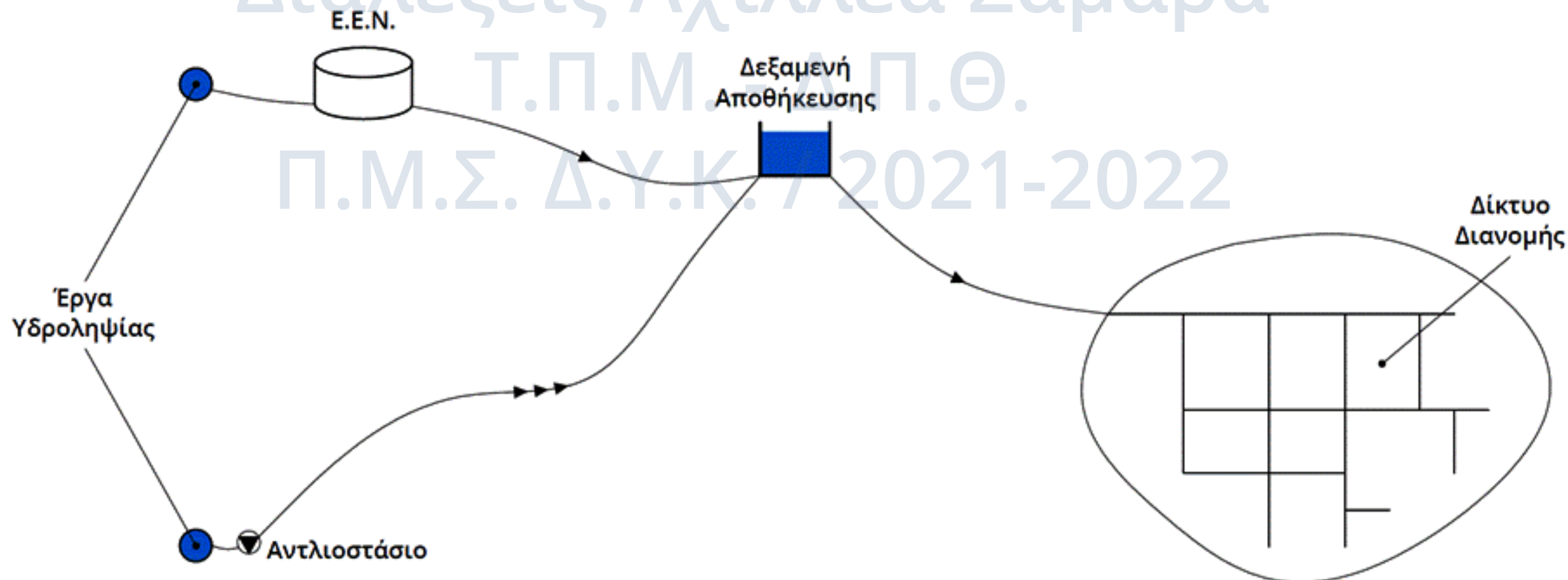


## Δίκτυα Ύδρευσης

- Διάταξη – Έργα

- Δεξαμενές Αποθήκευσης – Εξισορρόπησης

- εξασφάλιση απαιτούμενης πίεσης
- εξίσωση παροχών εισόδου – εξόδου



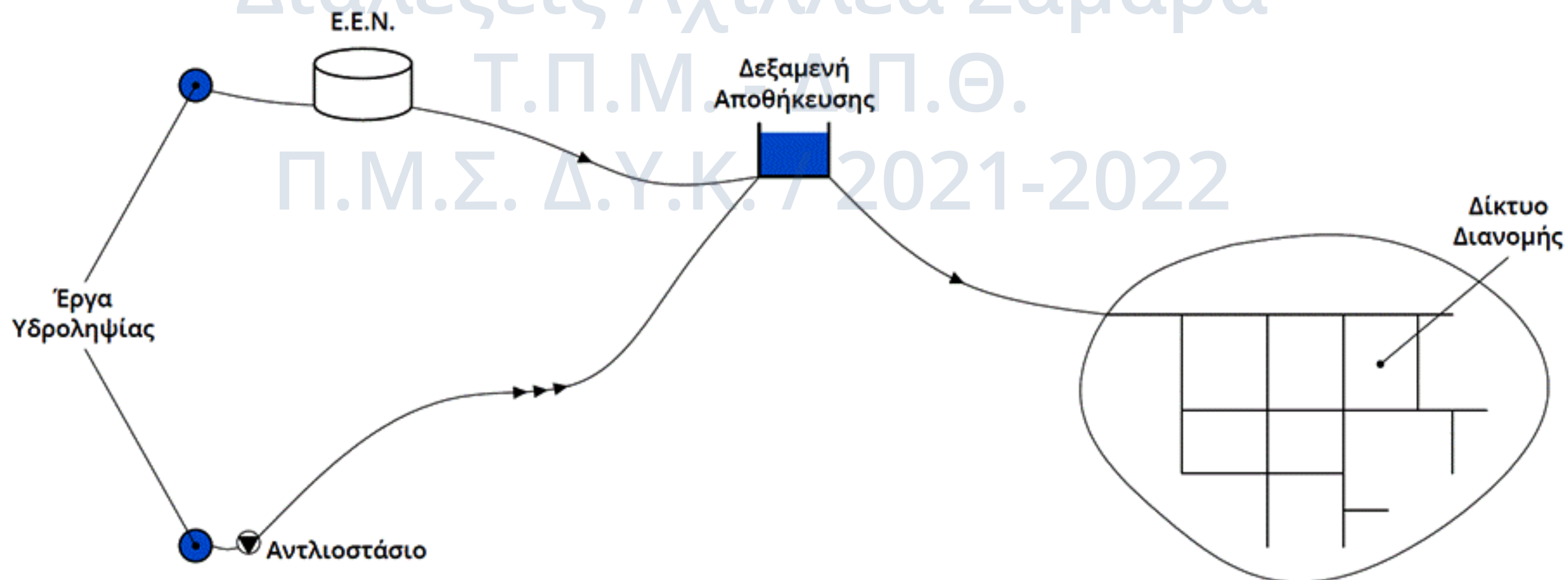




## Δίκτυα Ύδρευσης

- Διάταξη - Έργα

- Δίκτυα διανομής: μεταφορά νερού στα σημεία τροφοδοσίας
- Ιδιωτικά Δίκτυα διανομής: μεταφορά νερού εντός των ιδιοκτησιών

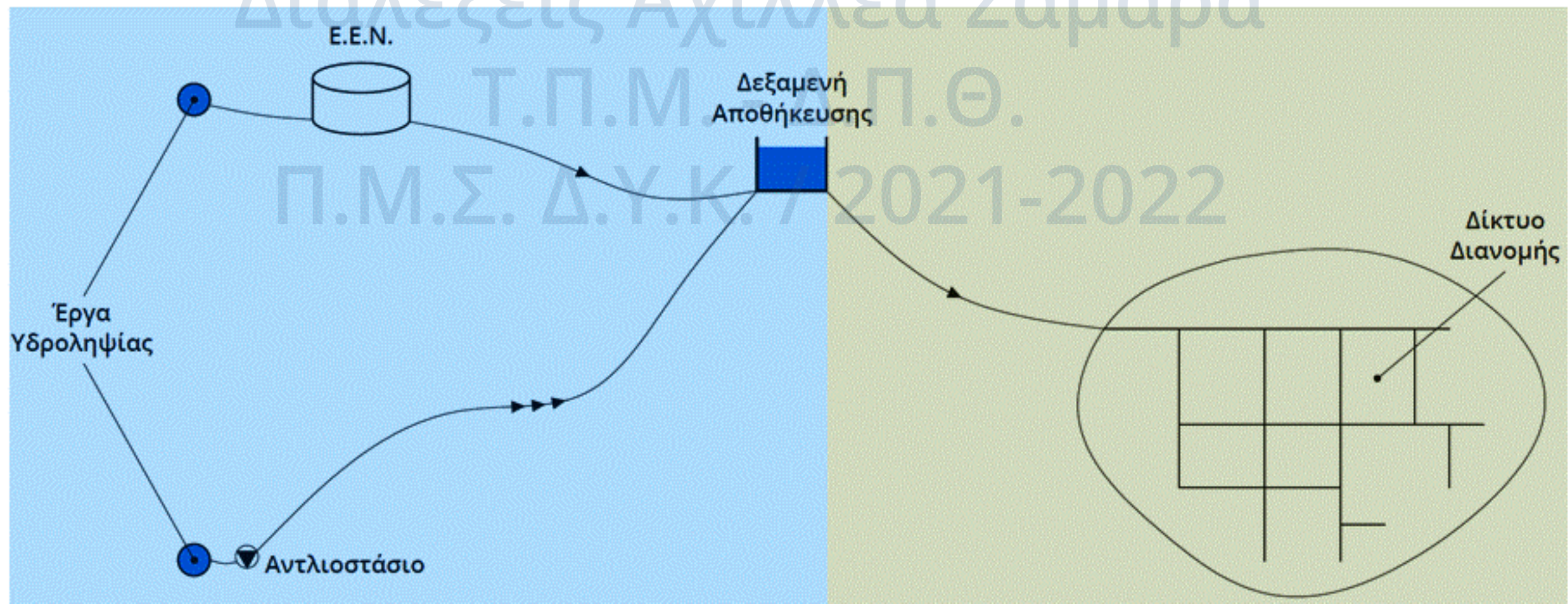




## Δίκτυα Ύδρευσης

- Διάταξη - Έργα

- Εξωτερικό Υδραγωγείο
- Εσωτερικό Υδραγωγείο



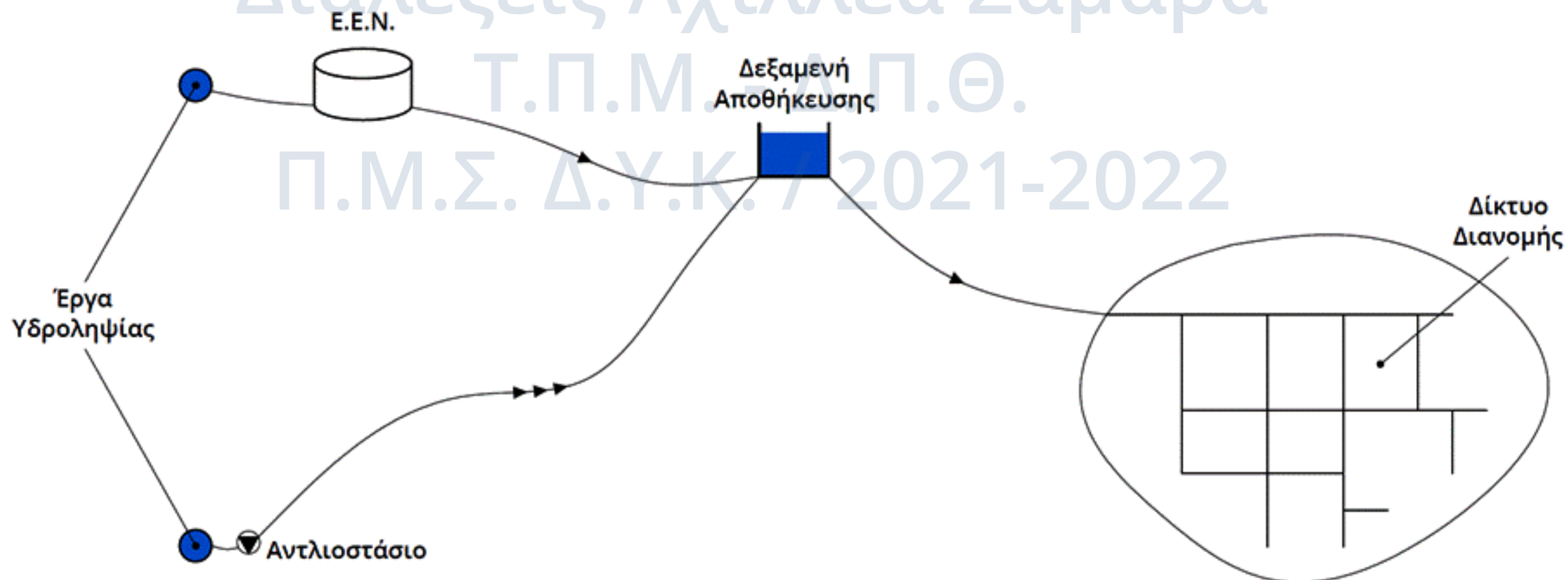




## Δίκτυα Ύδρευσης

- Γενικές αρχές σχεδιασμού

- Εκτίμηση εξυπηρετούμενου πληθυσμού
- Προσδιορισμός αναγκών σε νερό
- Διερεύνηση πηγών για την κάλυψη των αναγκών σε νερό





## Δίκτυα Ύδρευσης

- Γενικές αρχές σχεδιασμού

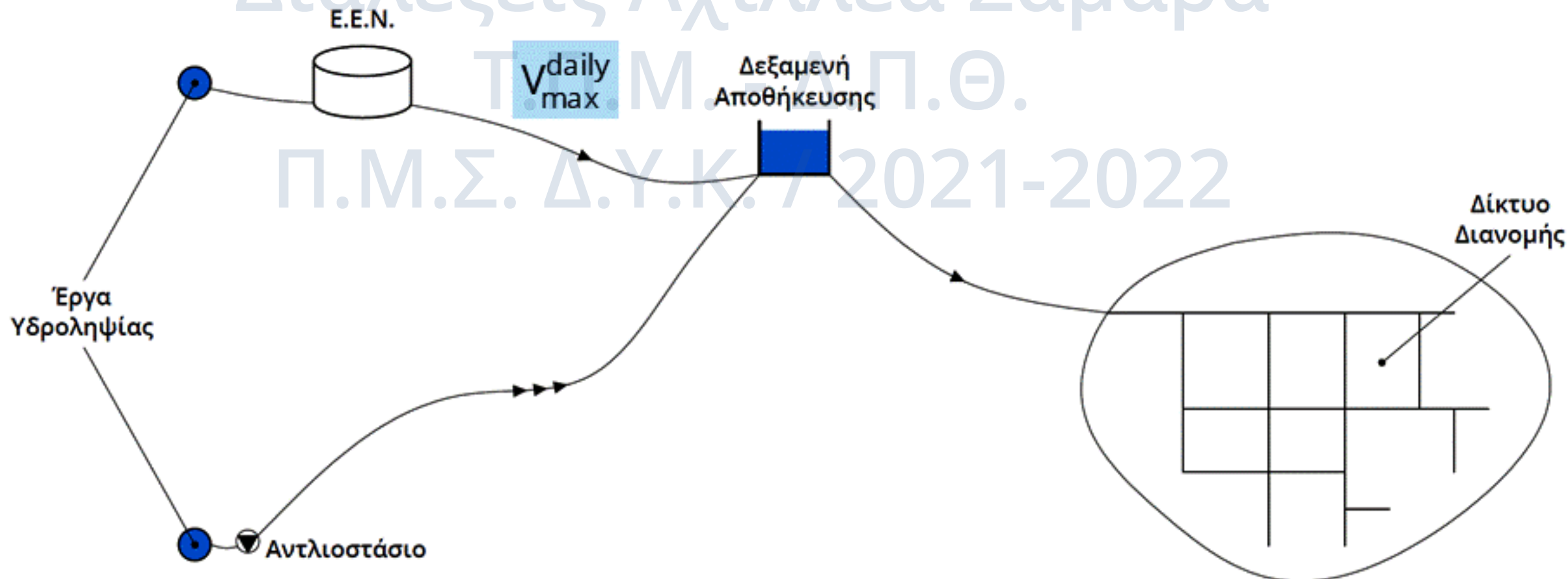
$Q_{\text{mean}}^{\text{daily}}$	[l/κατ./ημέρα]
$V_{\text{max}}^{\text{daily}}$	[l/ημέρα ή m <sup>3</sup> /ημέρα]

$$Q_{\text{mean}}^{\text{daily}}$$

$$Q_{\text{max}}^{\text{daily}} \approx 1.5Q_{\text{mean}}^{\text{daily}}$$

$$V_{\text{max}}^{\text{daily}} = NQ_{\text{max}}^{\text{daily}}$$

μέγιστες ημερήσιες ανάγκες σε νερό







## Δίκτυα Ύδρευσης

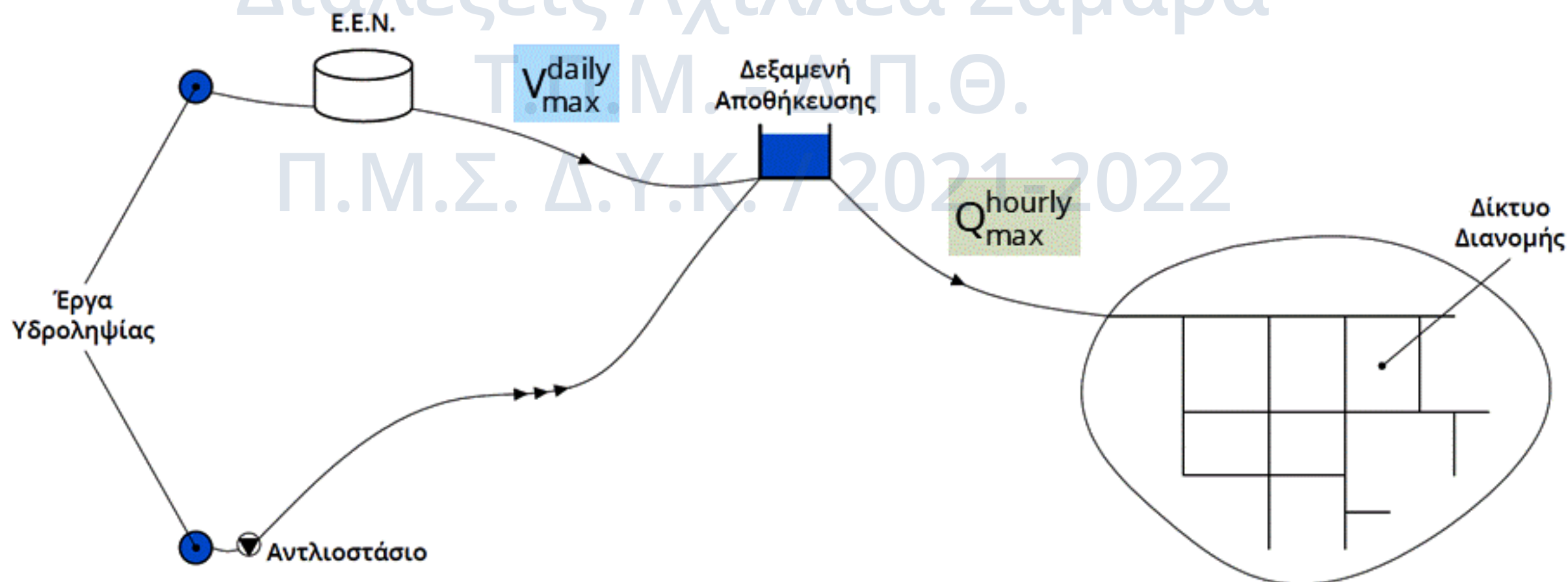
- Γενικές αρχές σχεδιασμού

$V_{max}^{daily}$

→ δεν κατανέμεται ομοιόμορφα στο δίκτυο κατά τη διάρκεια της ημέρας

$Q_{max}^{hourly}$

$Q_{max}^{hourly}$  [l/s]



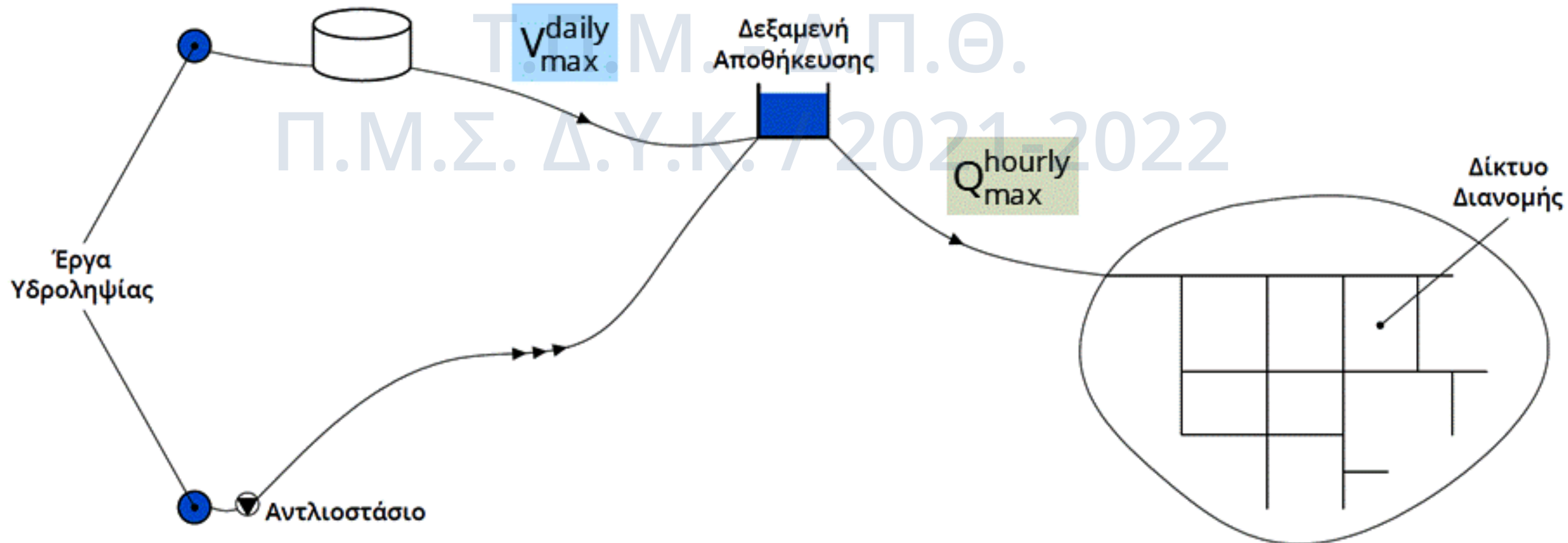


## Δίκτυα Ύδρευσης

- Γενικές αρχές σχεδιασμού

$$Q_{\max}^{\text{hourly}} = \begin{cases} \frac{\Pi_{\max} N Q_{\max}^{\text{daily}}}{100 \cdot 3600} \\ f \frac{N Q_{\max}^{\text{daily}}}{86400} \end{cases} \rightarrow f = 24/K \quad (K = 8 - 16)$$

E.E.N.

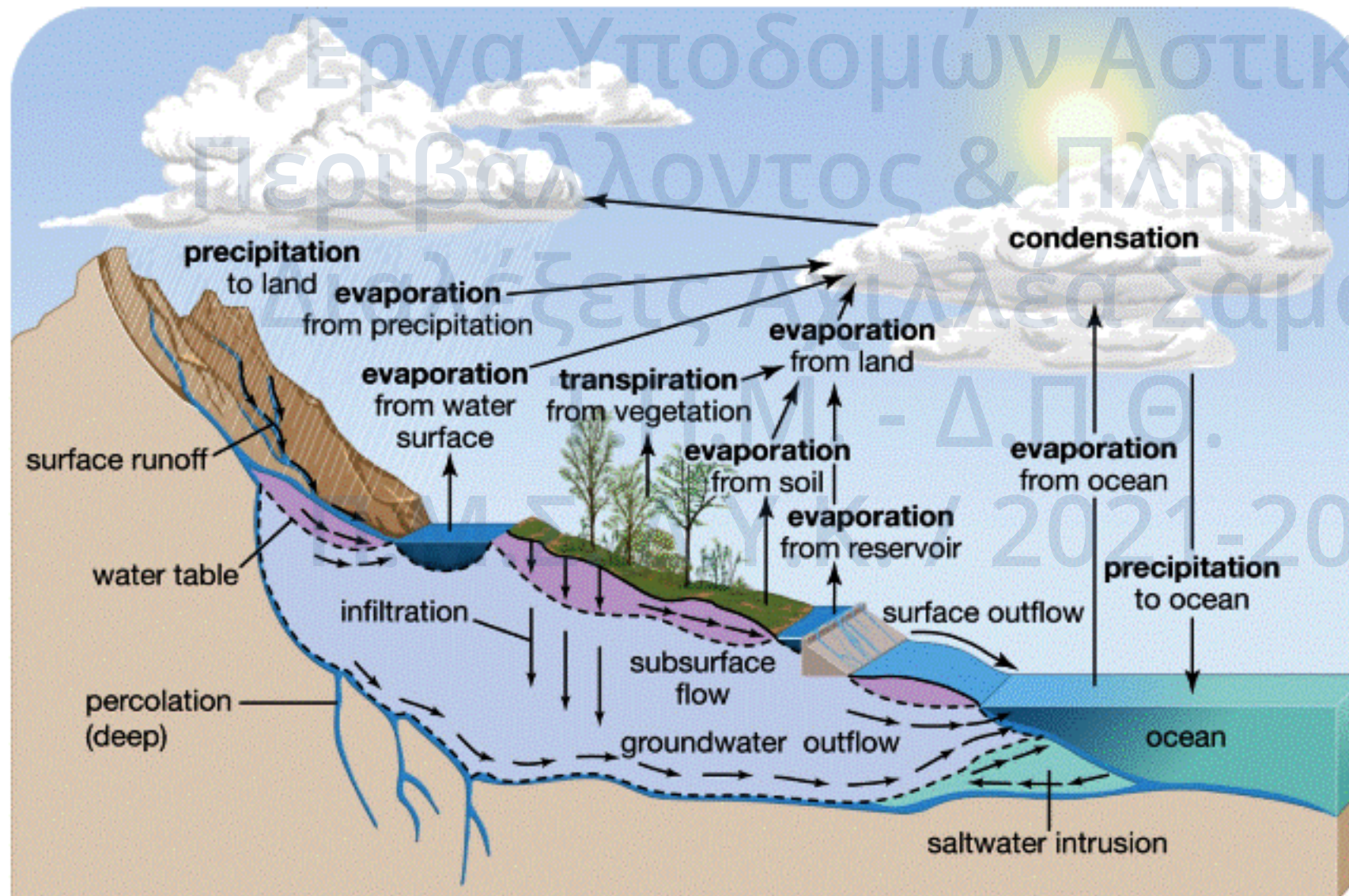






## Γενικά

- Ο υδρολογικός κύκλος



soil moisture

groundwater

ocean covers 71 percent of Earth's surface  
196,950,000 sq mi (510,000,000 sq km)





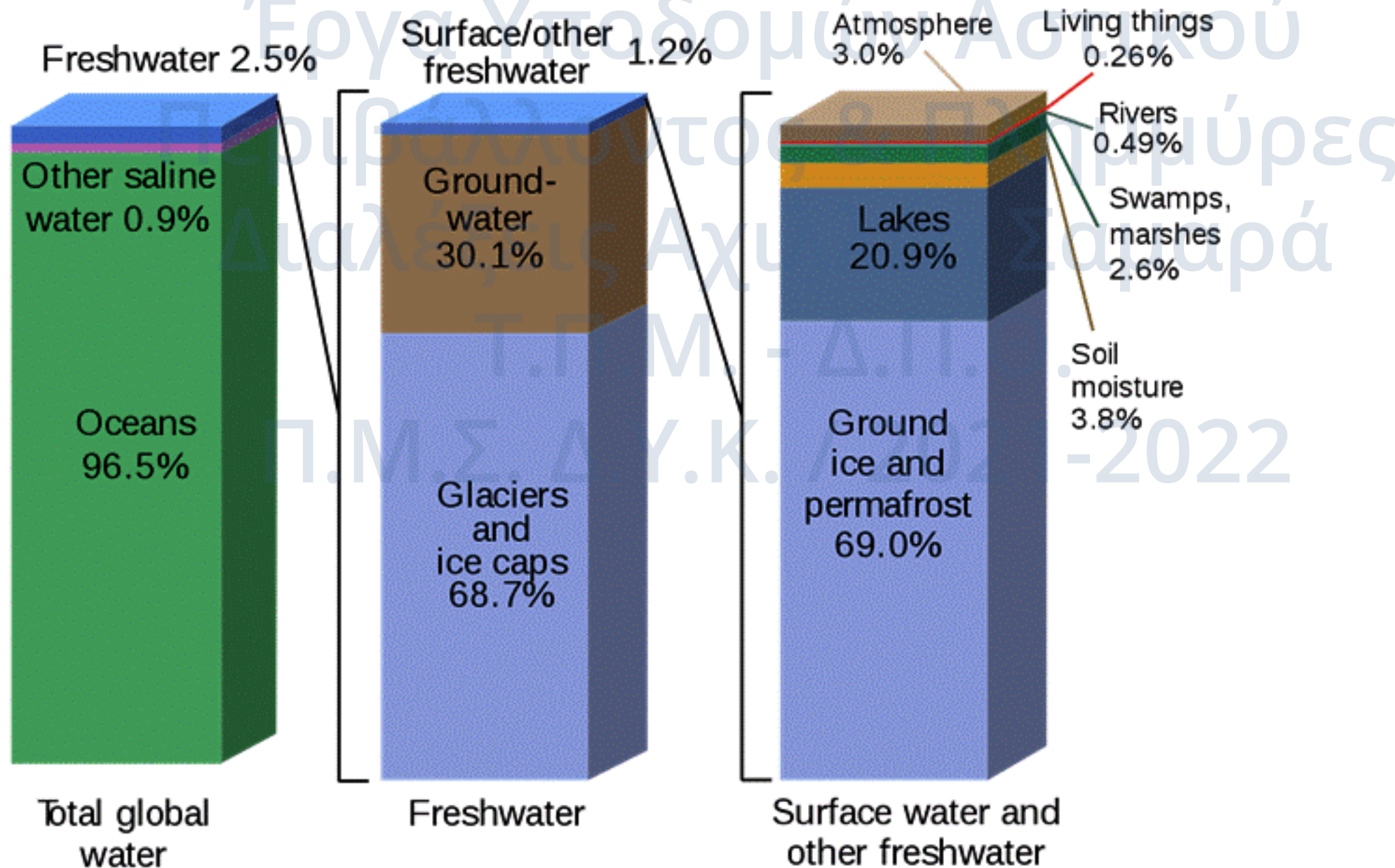
## Γενικά

- Κύριοι τύποι πηγών και αξιοποίησή τους
  - Όμβρια νερά
    - συλλογή από στέγες κατοικιών
    - συλλογή από ειδικά διαμορφωμένες λεκάνες απορροής
  - Επιφανειακά Νερά
    - λίμνες και ποταμοί με επαρκή παροχή κατά τη διάρκεια του έτους
    - λίμνες και ποταμοί/υδατορεύματα με ικανοποιητική παροχή κατά περιόδους → + ταμιευτήρες
  - Υπόγεια νερά
    - φυσικές πηγές (ανάβλυση)
    - φρέατα μικρού βάθους (απόληψη/άντληση)
    - υδροφόρα στρώματα σε μεγάλο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους (άντληση)



## Γενικά

- Κύριοι τύποι πηγών και αξιοποίησή τους

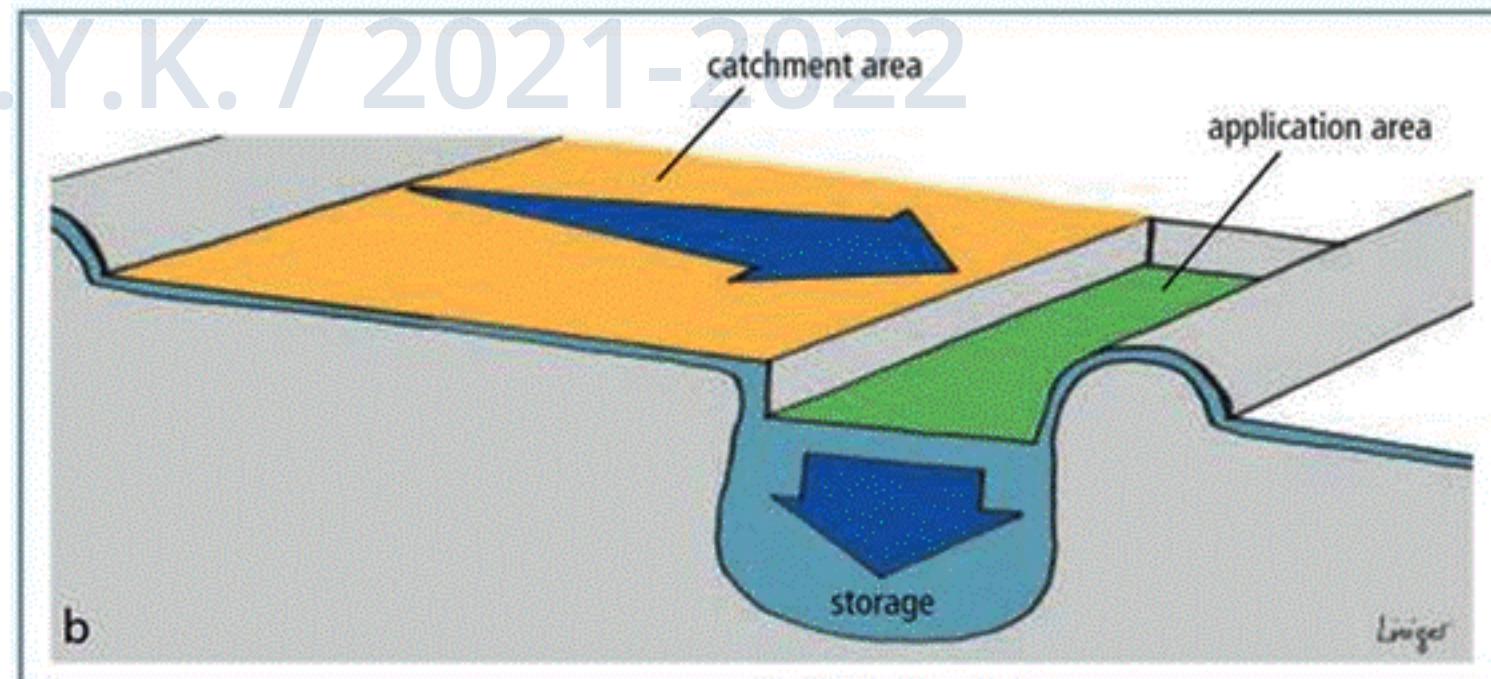
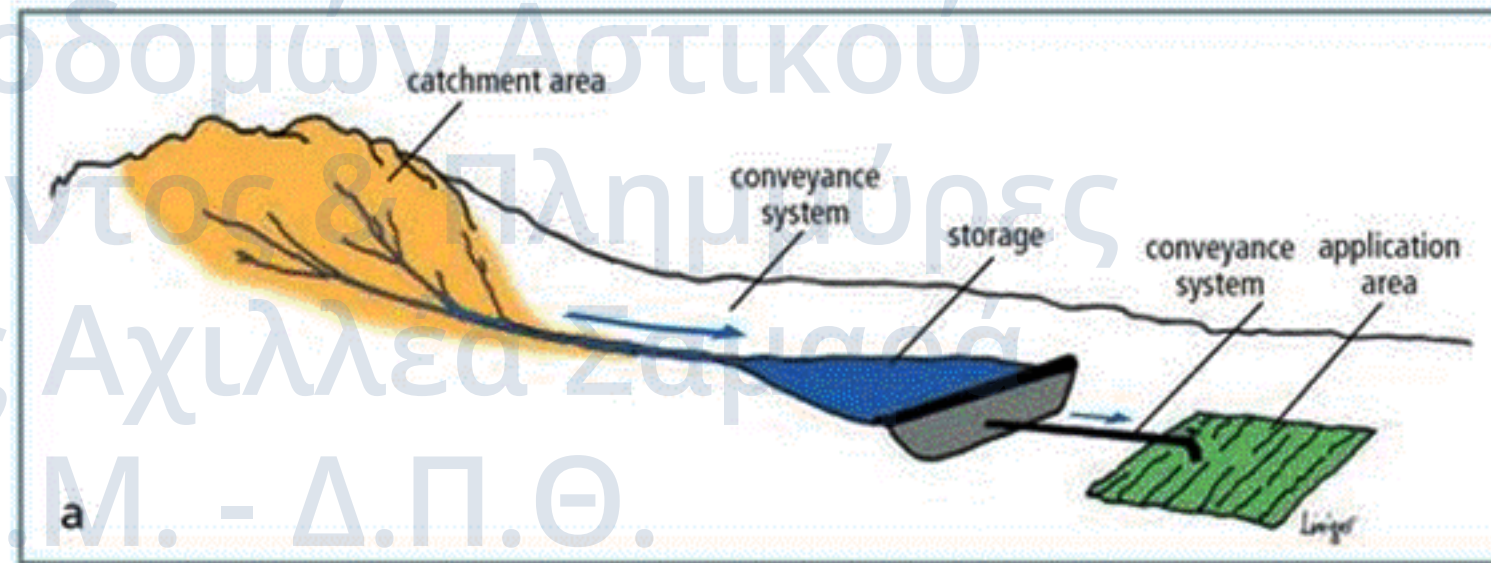




# Υδροληψίες

## Όμβρια νερά

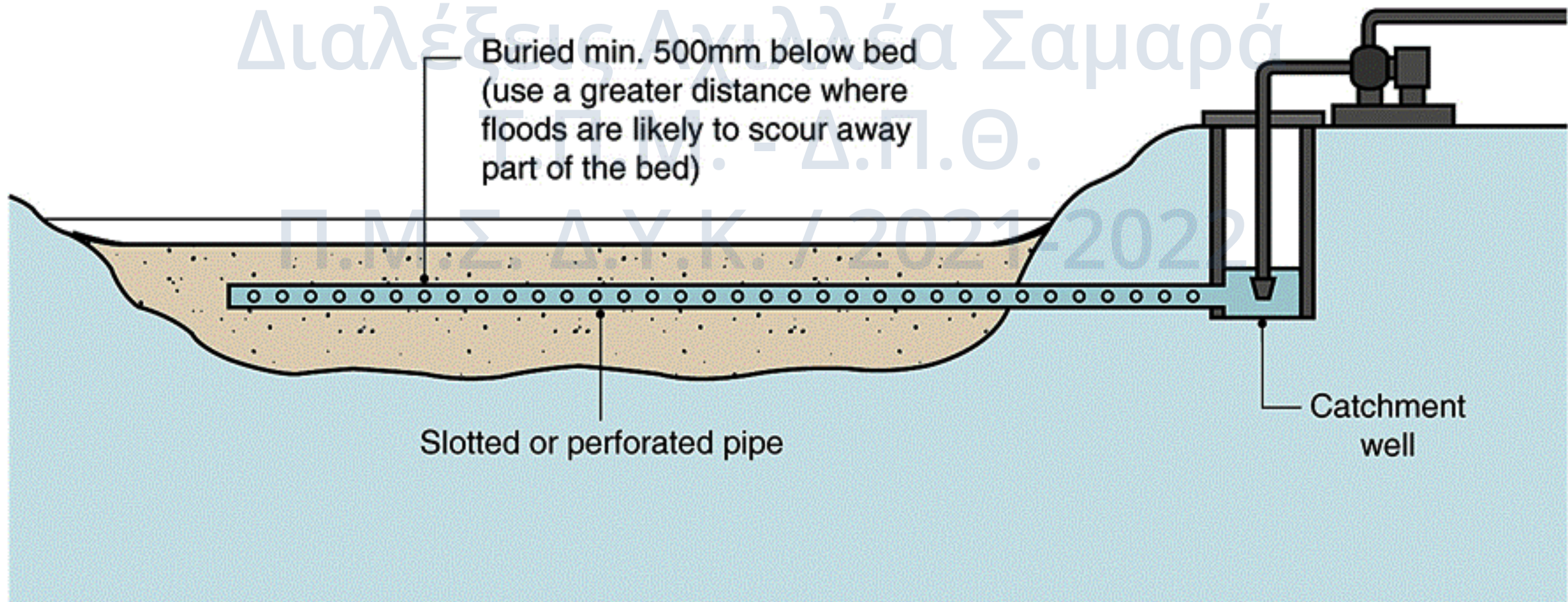
- Σύστημα συλλογής νερού
- Δεξαμενή αποθήκευσης
- Σύστημα καθαρισμού





## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών
- Υδροληψίες από ποταμούς
  - Από την κοίτη: +/-

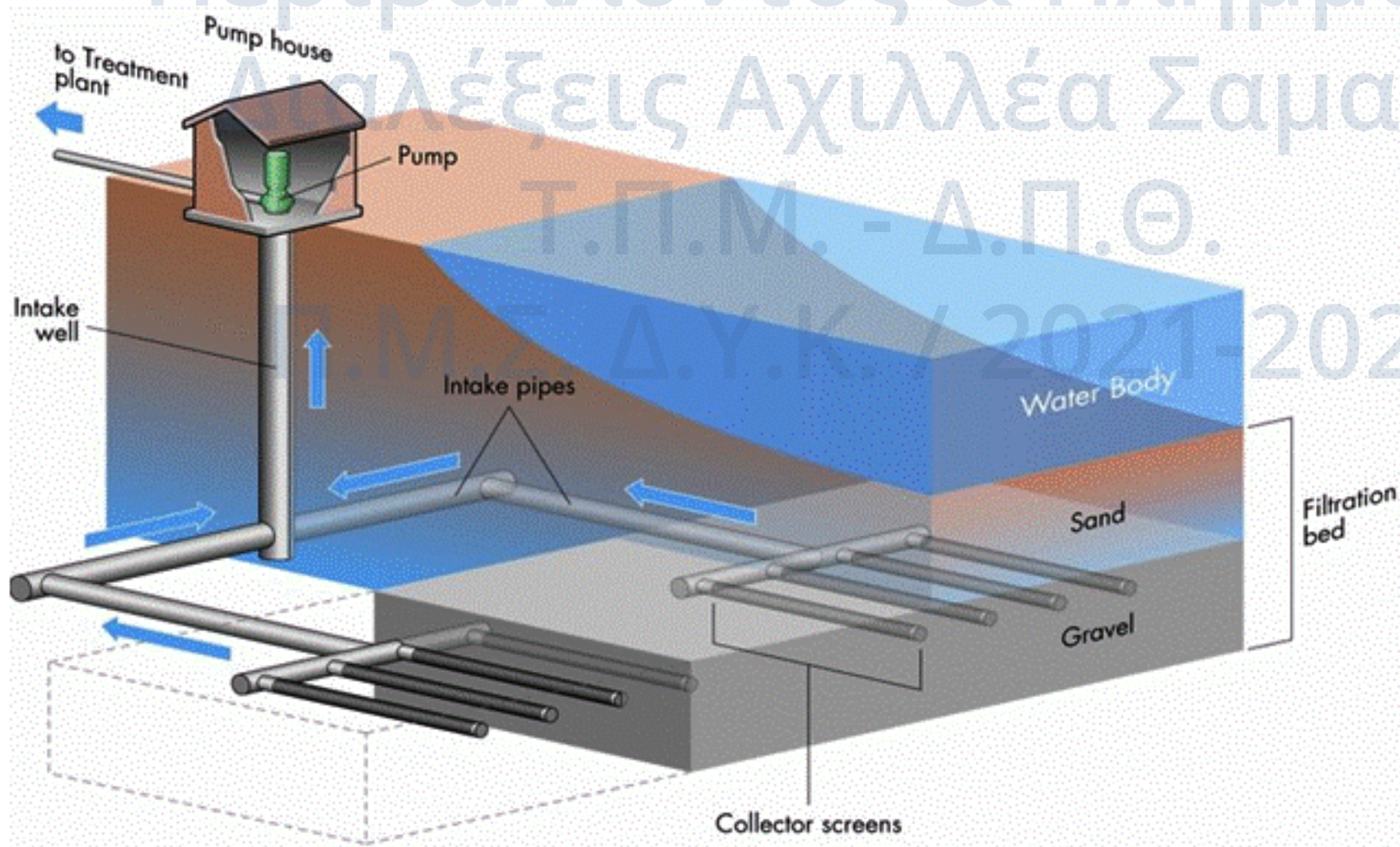






## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών
- Υδροληψίες από ποταμούς
  - Από την κοίτη: +/-





## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών

- Υδροληψίες από ποταμούς

- Από την κοίτη: +/-
- Από την όχθη: +/-

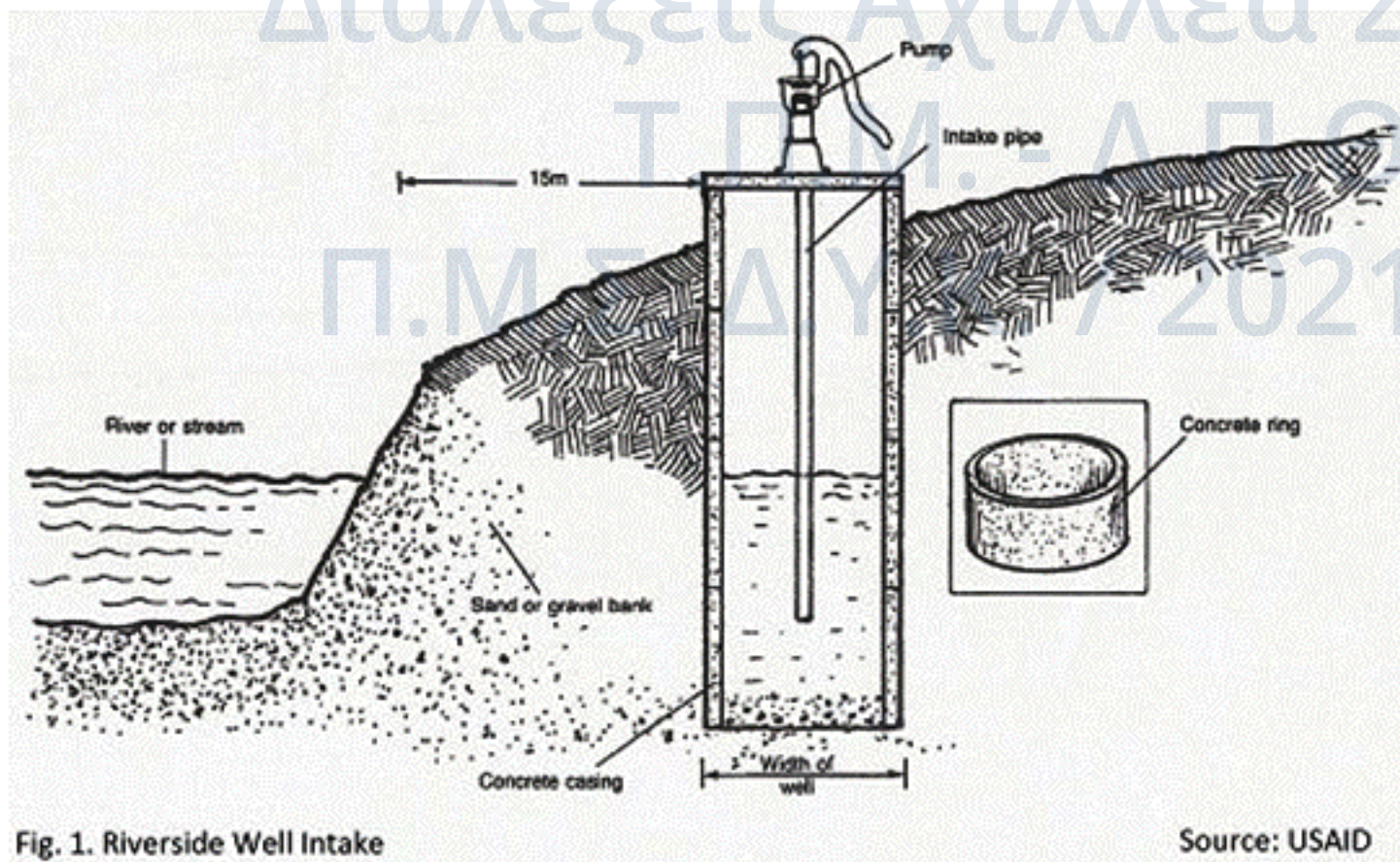


Fig. 1. Riverside Well Intake

Source: USAID



## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών
- Υδροληψίες από ποτάμους
  - Από την κοίτη: +/-
  - Από την όχθη: +/-
  - Από το κύριο ρεύμα: +/-

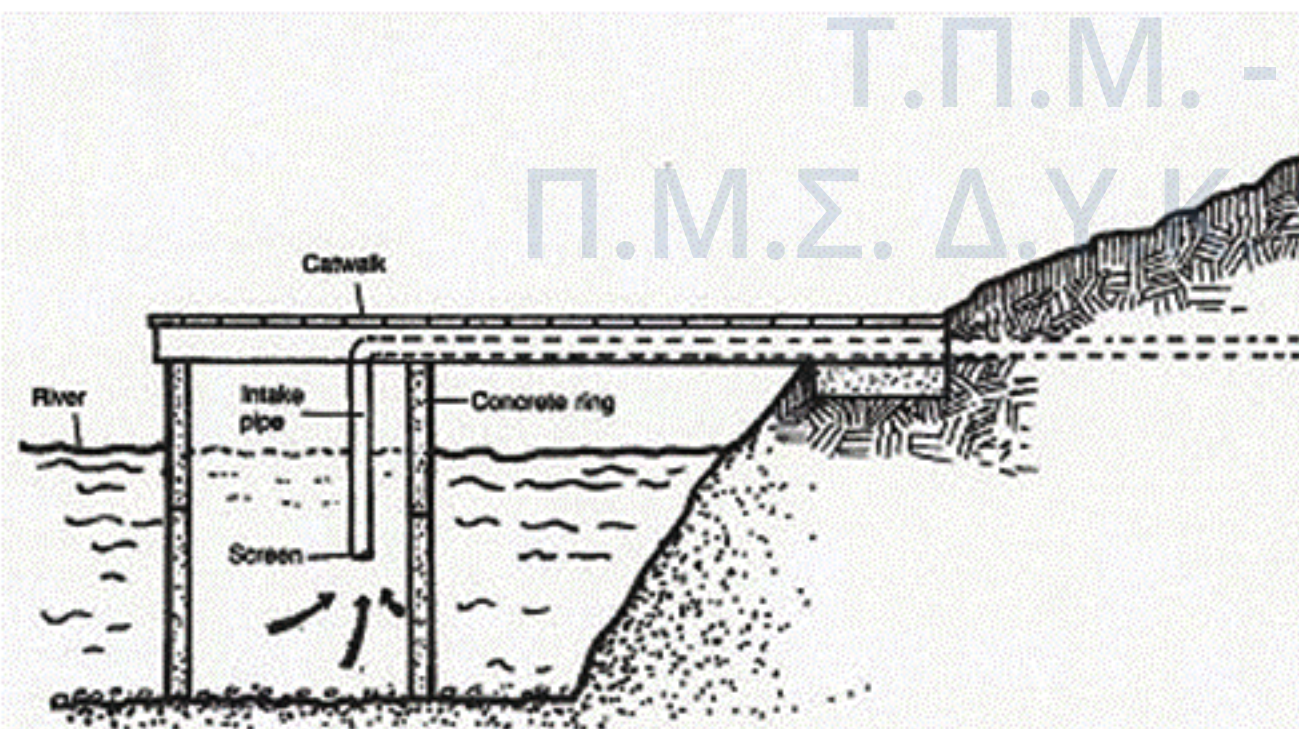
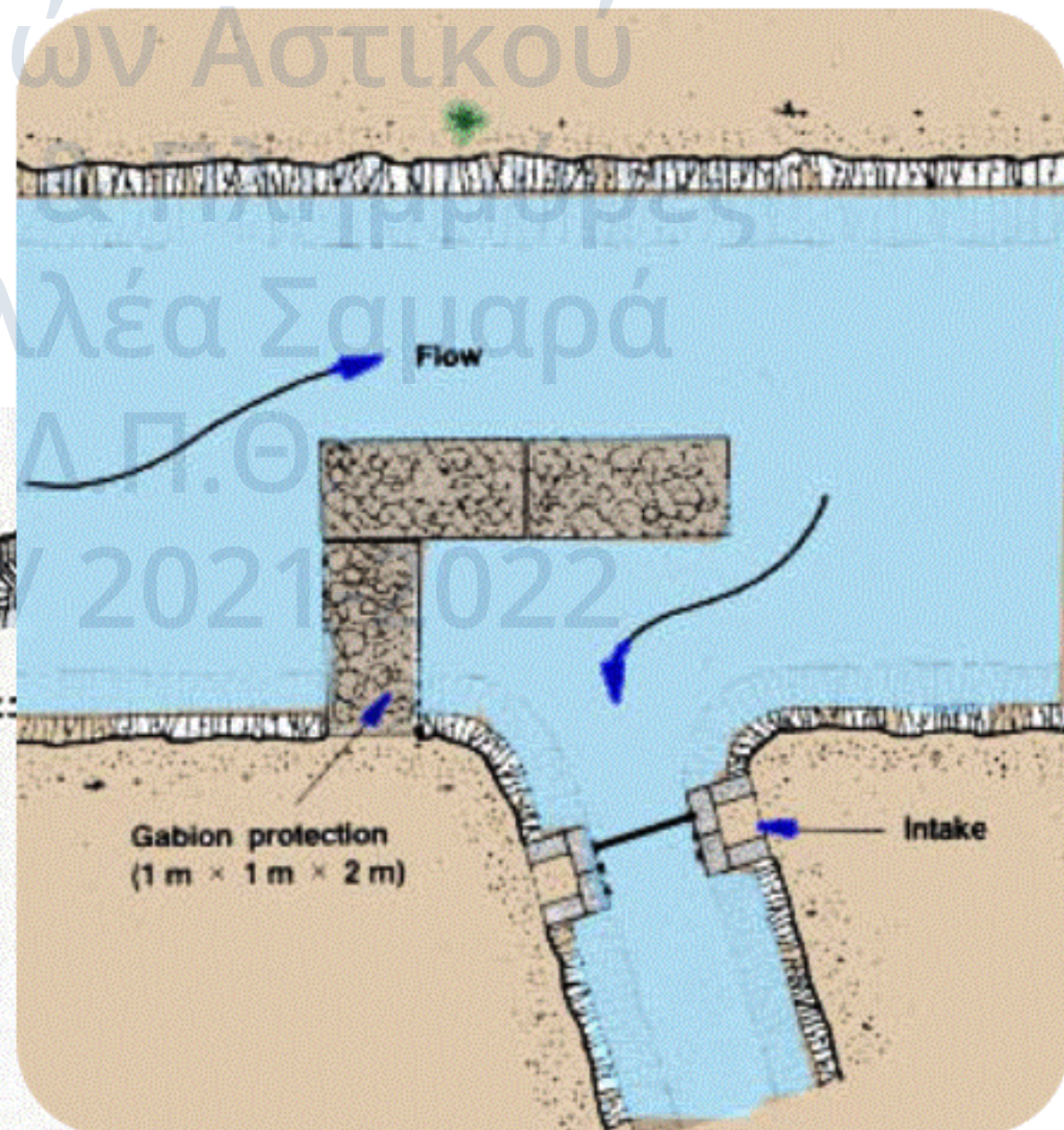


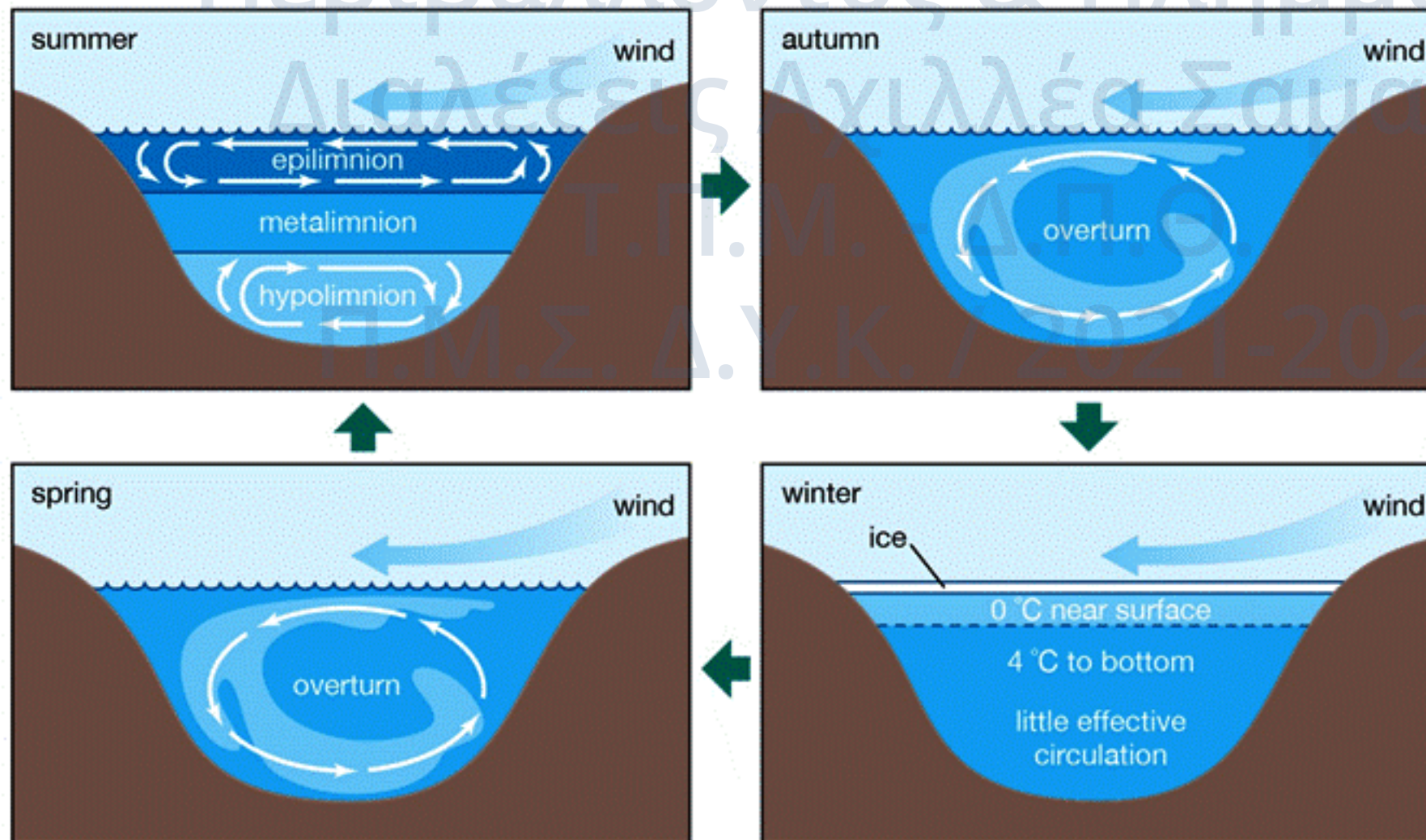
Fig. 5. Protected Pipe Intake with Catwalk





## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών
- Υδροληψίες από λίμνες & ταμιευτήρες
  - Μεταβολή θερμοκρασίας και ποιότητας κατά βάθος και ανά εποχή

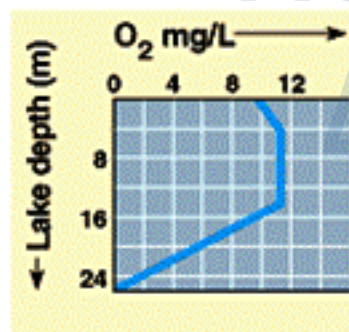




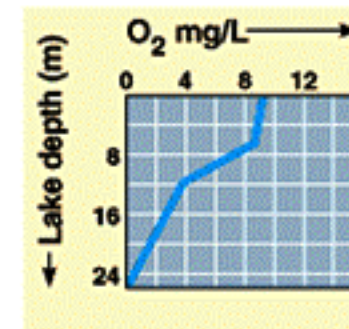
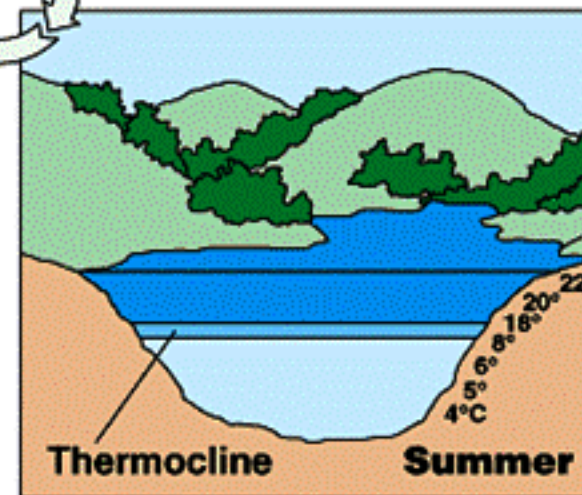
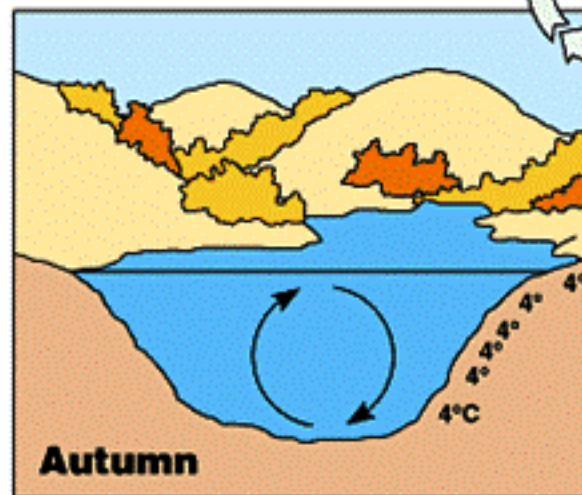
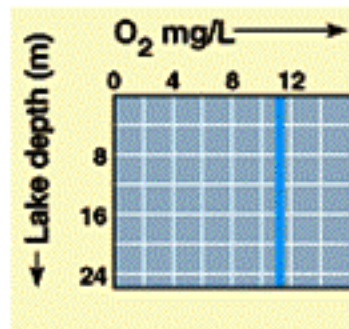
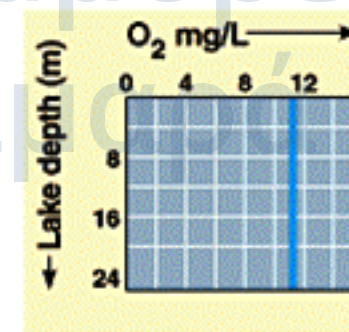
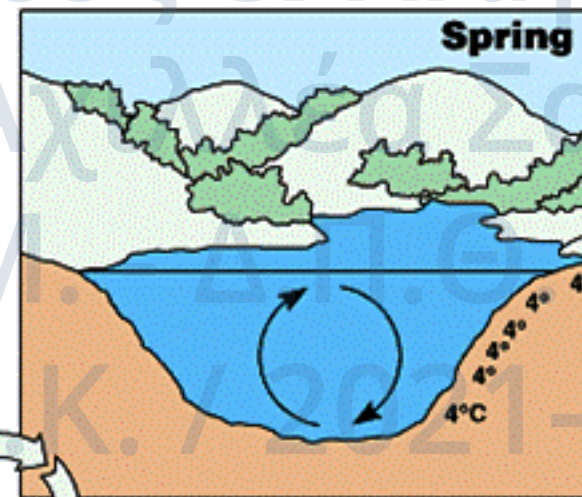
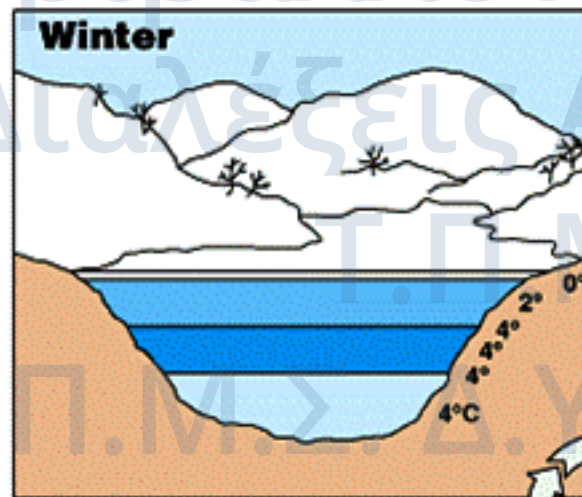


## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών
- Υδροληψίες από λίμνες & ταμιευτήρες
  - Μεταβολή θερμοκρασίας και ποιότητας κατά βάθος και ανά εποχή



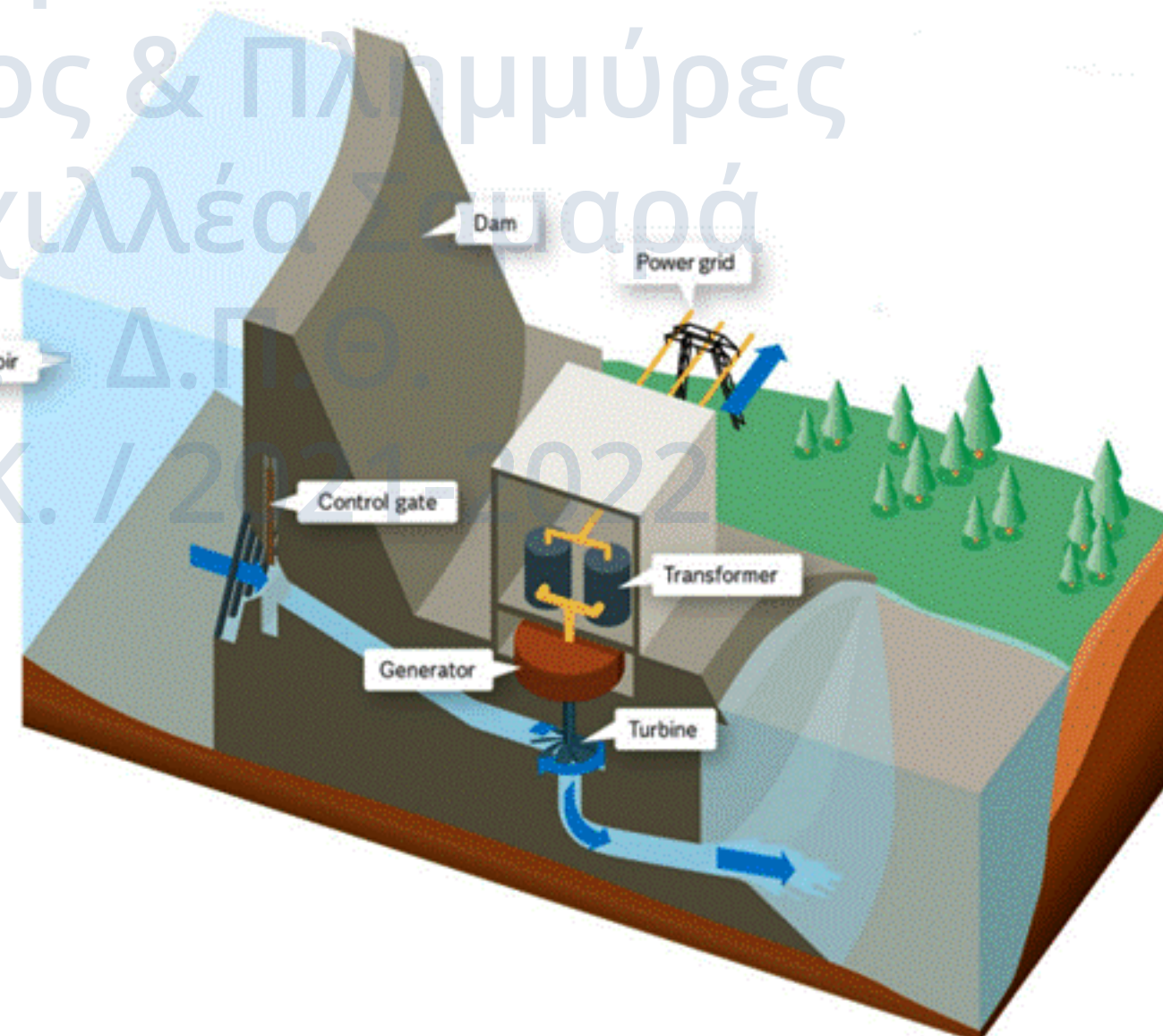
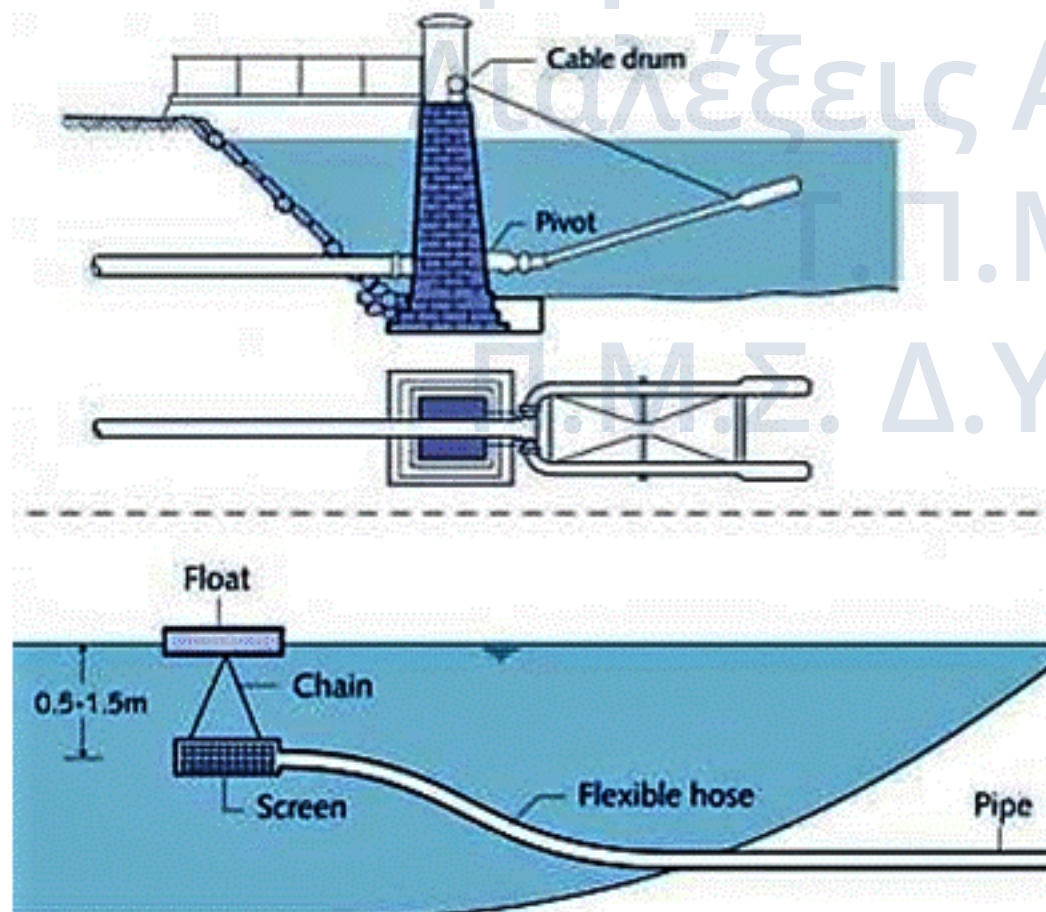
■ High O<sub>2</sub> conc.  
■ Medium O<sub>2</sub> conc.  
■ Low O<sub>2</sub> conc.





## Επιφανειακά νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι υπογείων νερών
- Υδροληψίες από λίμνες & ταμιευτήρες
  - Συστήματα υδροληψίας





# Υδροληψίες

## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από πηγές
  - Καρστικές

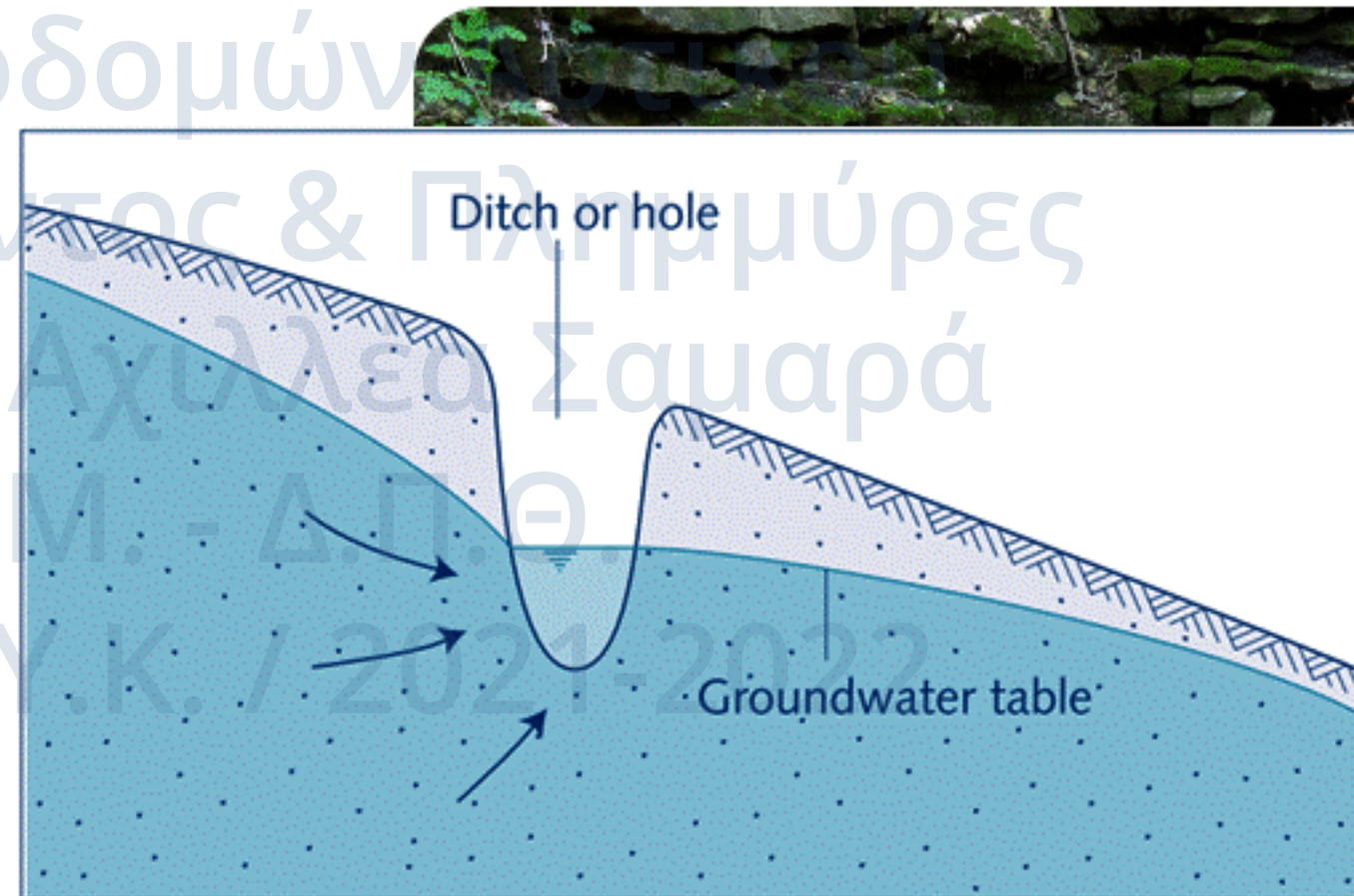






## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από πηγές
  - Καρστικές
  - Καταπτώσεως



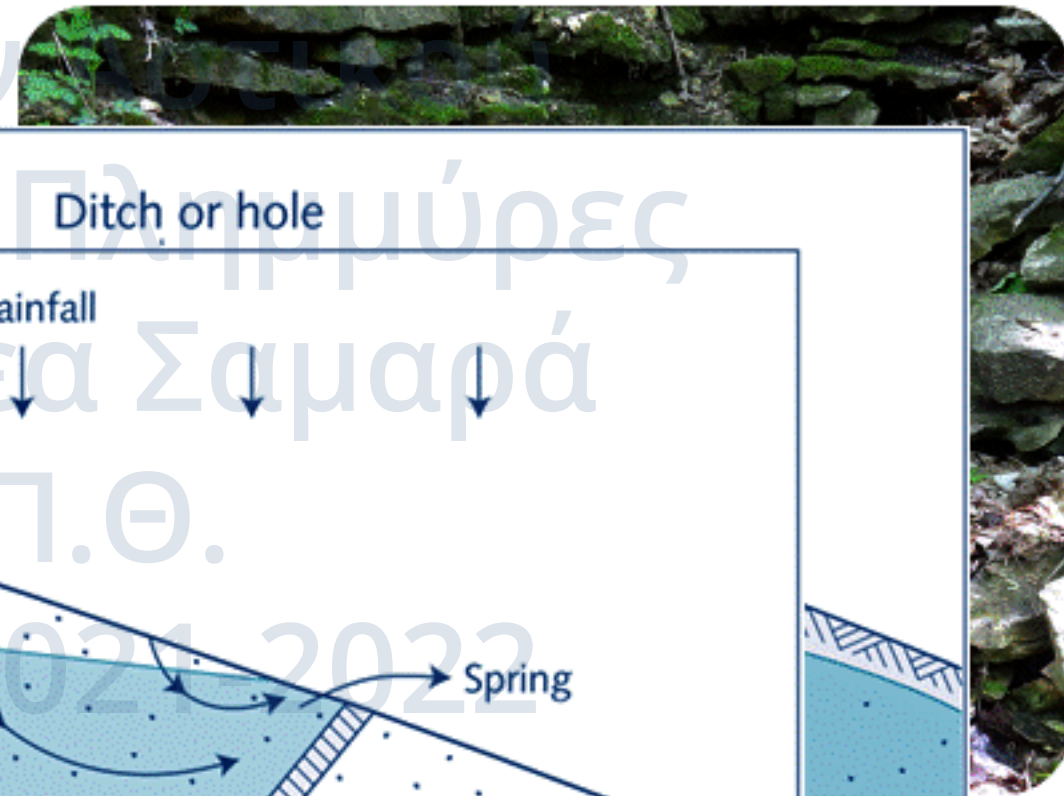
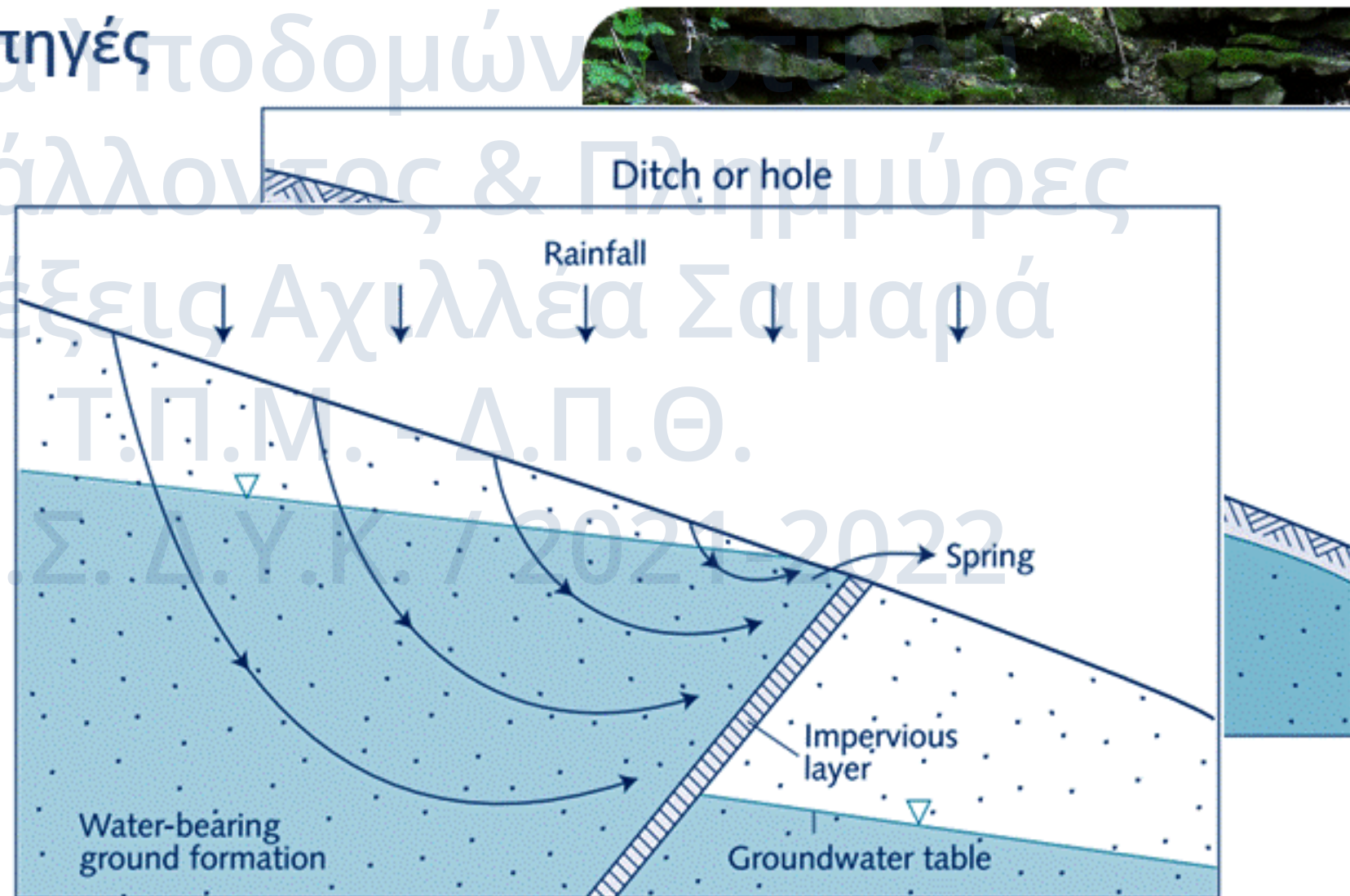


## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών

- Υδροληψίες από πηγές

- Καρστικές
- Καταπτώσεως
- Επαφής





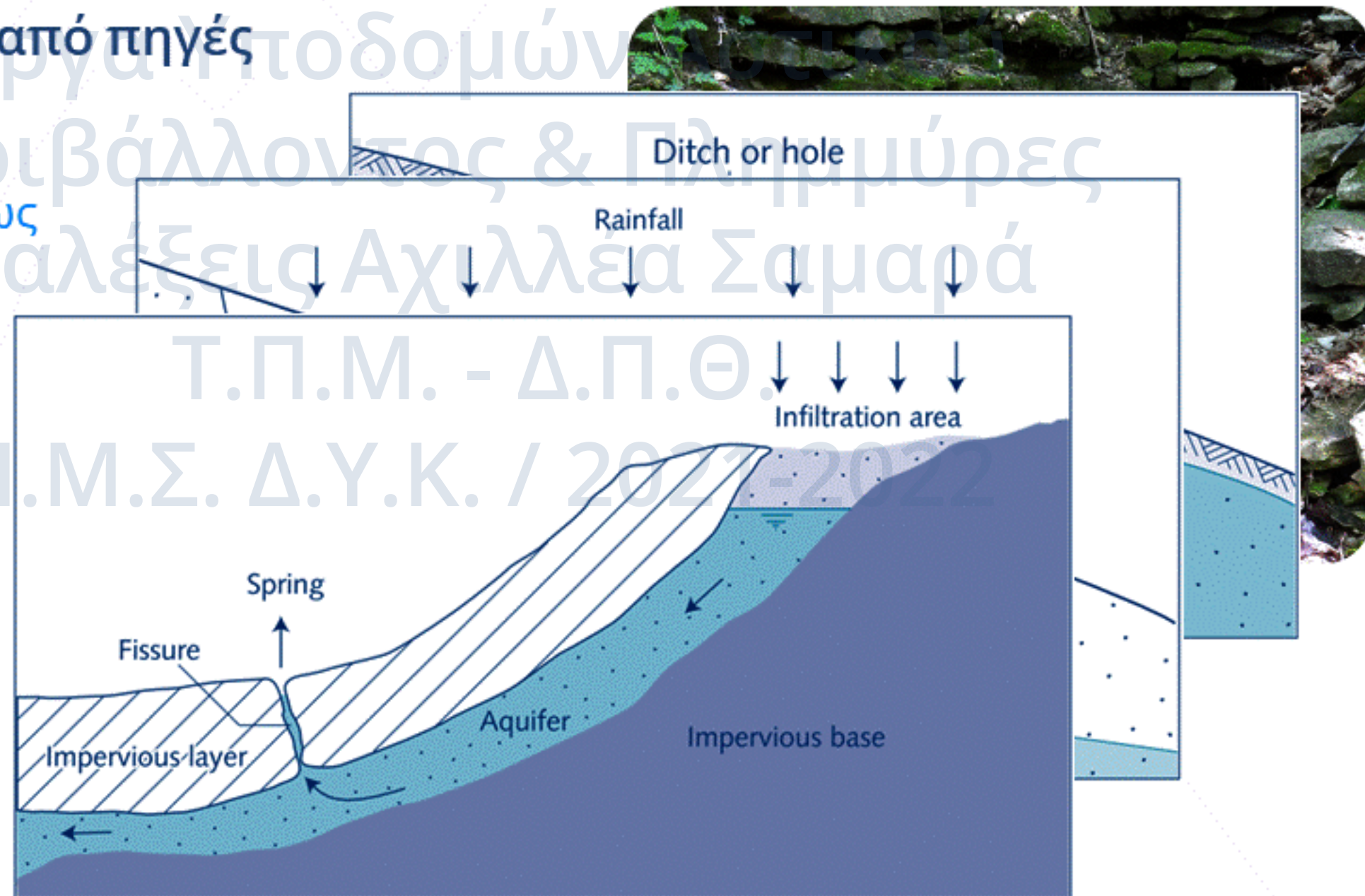


## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών

- Υδροληψίες από πηγές

- Καρστικές
- Καταπτώσεως
- Επαφής
- Αρτεσιανές





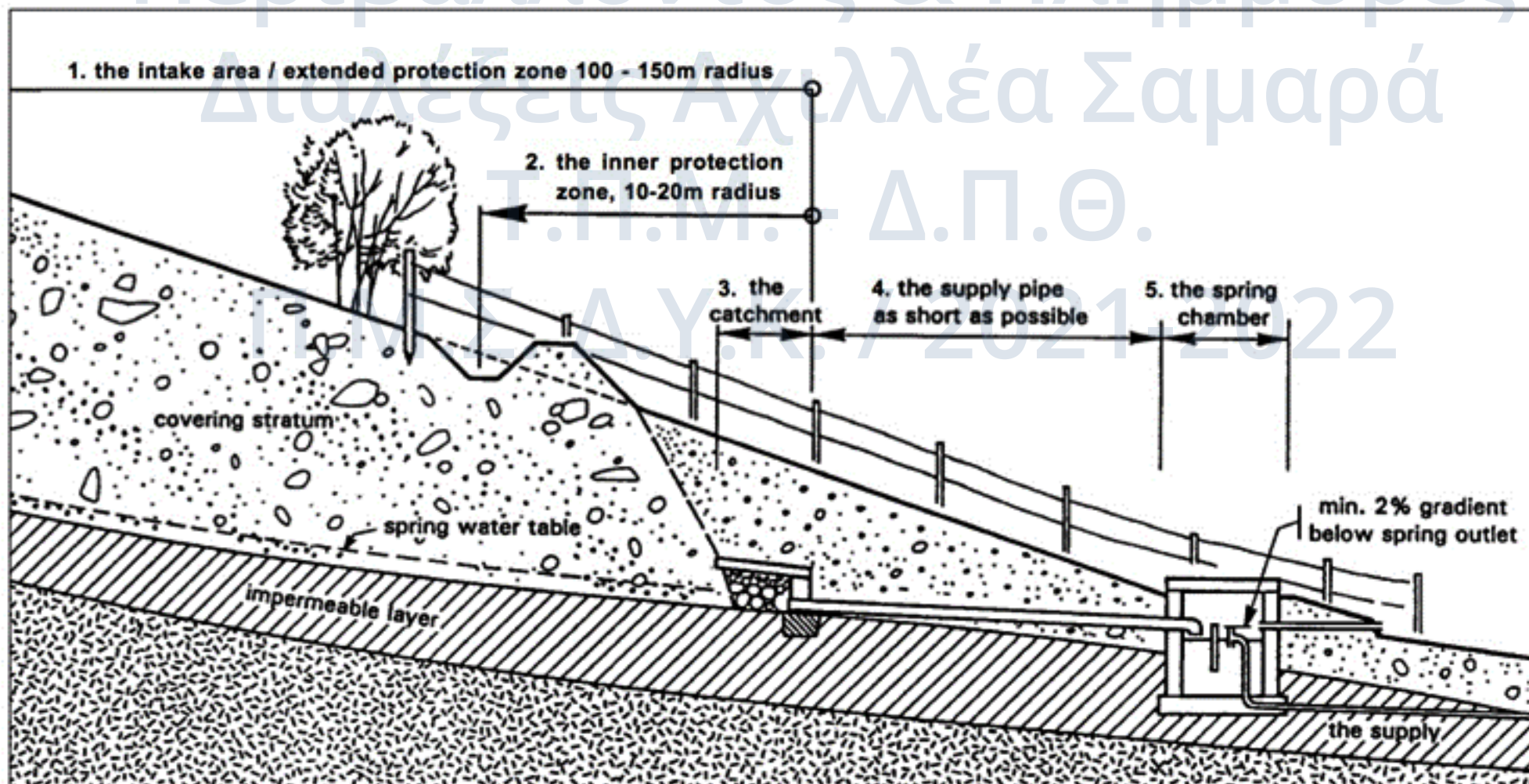
## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από πηγές
  - Καρστικές
  - Καταπτώσεως
  - Επαφής
  - Αρτεσιανές
- Πλεονεκτήματα
  - + ποιότητα νερού
  - + κόστος κατασκευής/συντήρησης
- Μειονεκτήματα
  - κίνδυνος ρύπανσης
  - αστάθεια παροχής
  - κωλύματα εκμετάλλευσης



## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από πηγές
  - Έργα προστασίας περιοχής ανάντη του σημείου υδροληψίας

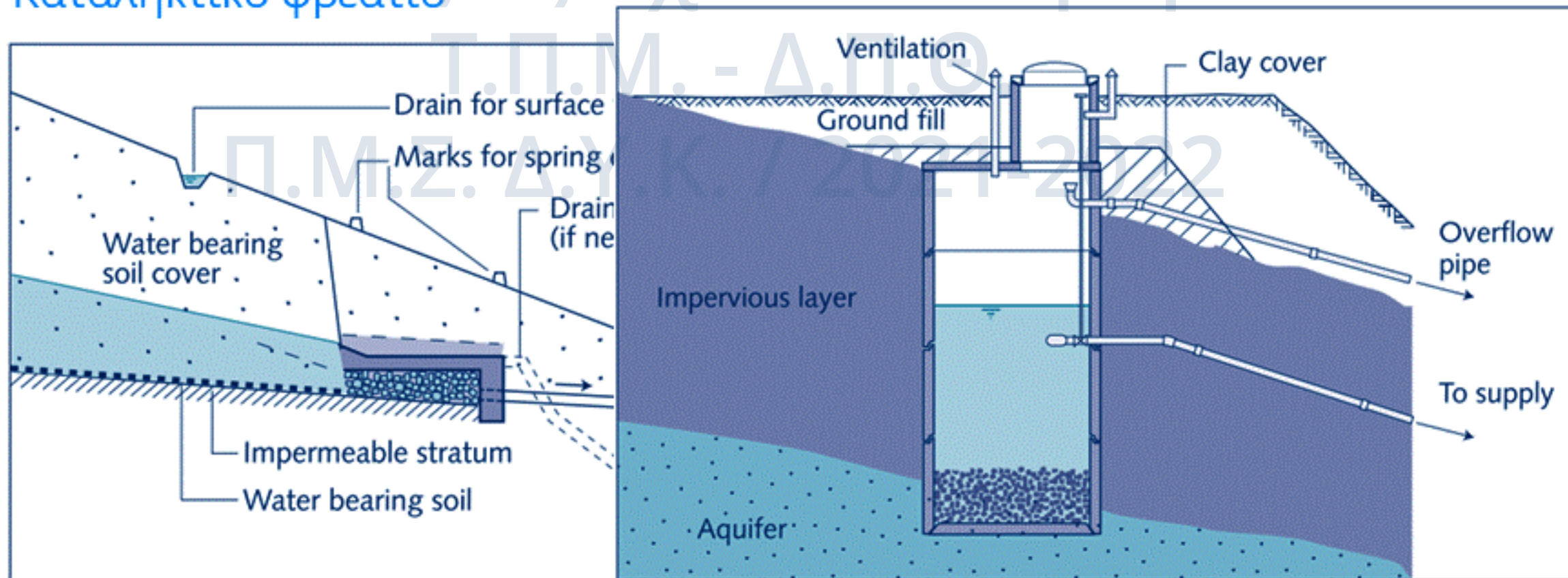






## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από πηγές
  - Έργα προστασίας περιοχής ανάντη του σημείου υδροληψίας
  - Έργα υδρομάστευσης
  - Καταληκτικό φρεάτιο

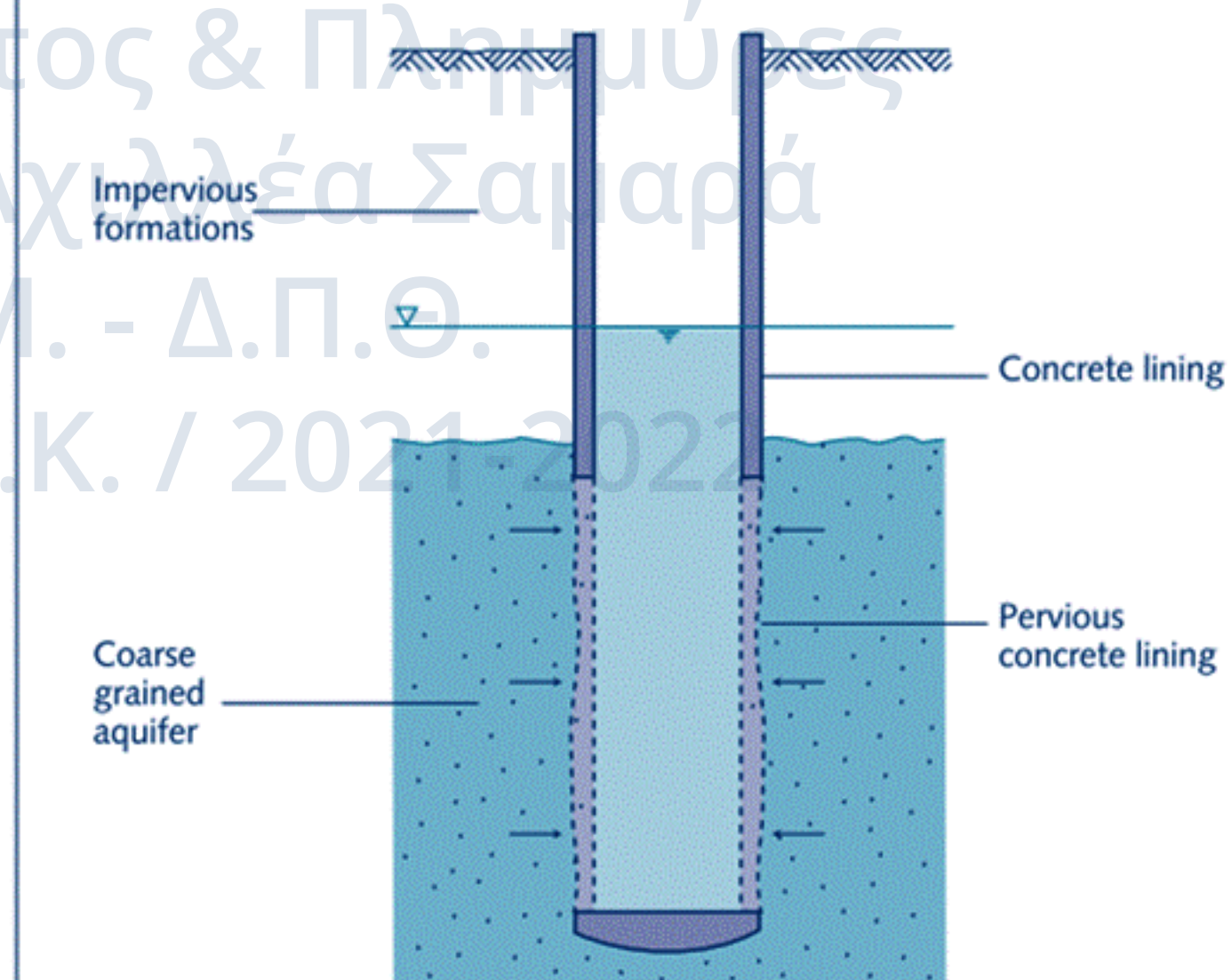
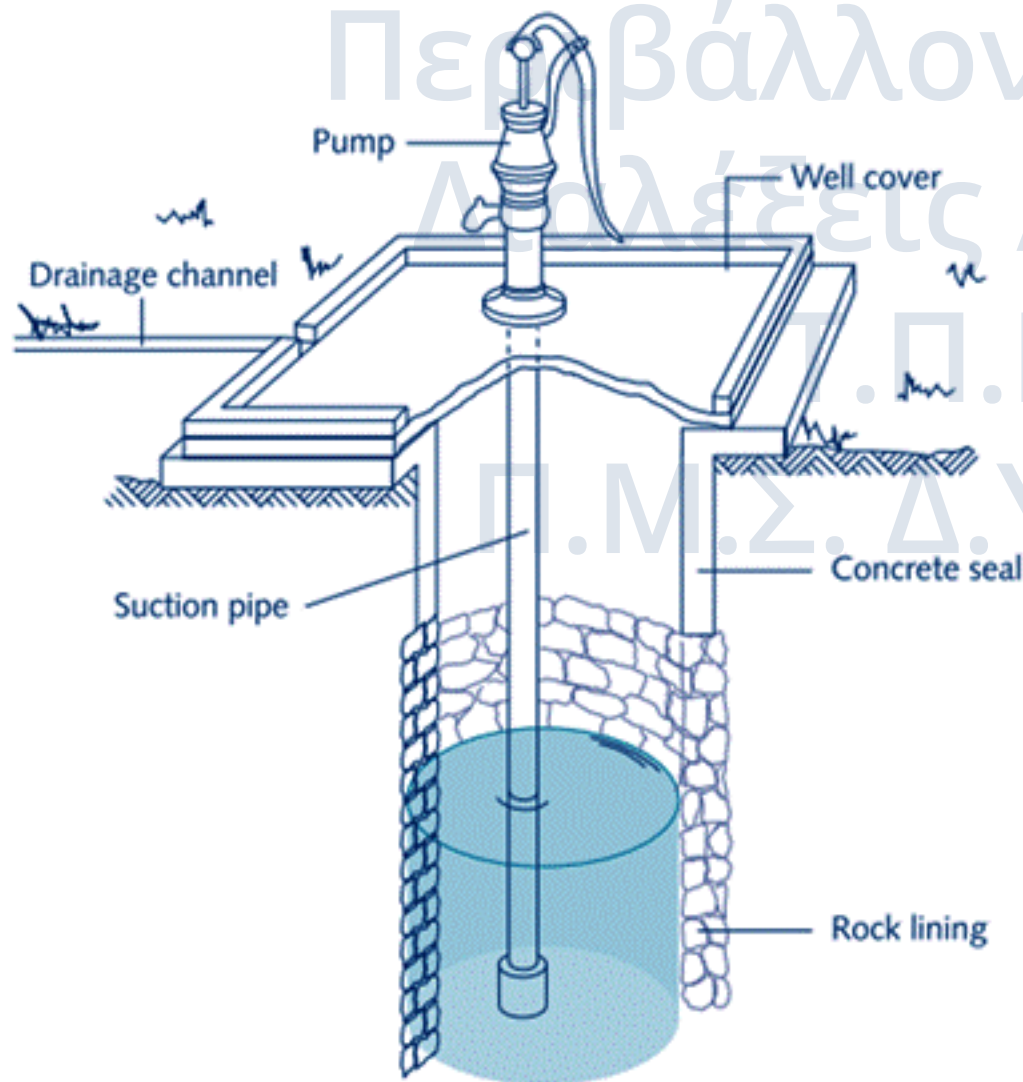






## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από φρέατα μικρού βάθους



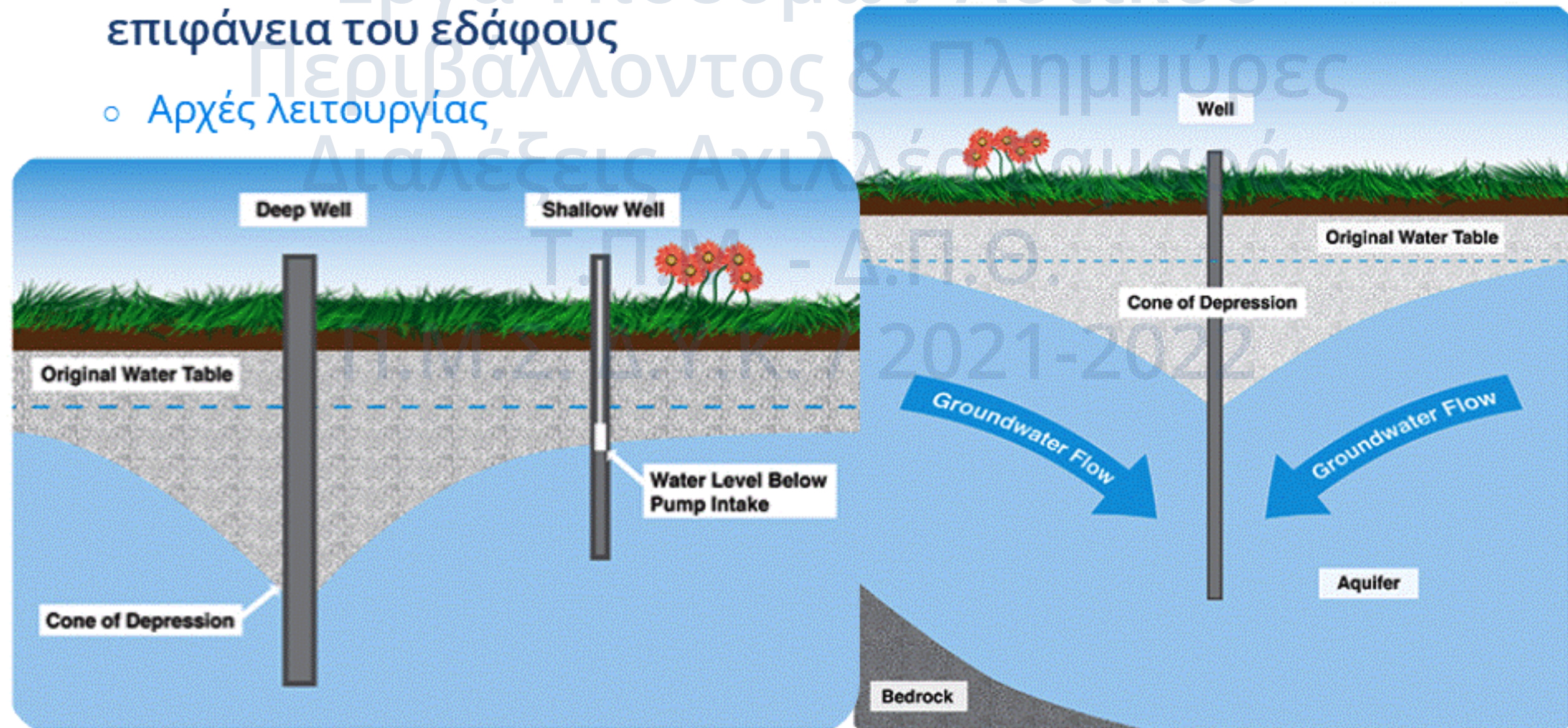


## Υπόγεια νερά

- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από υδροφόρα στρώματα σε μεγάλο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους
  - **Ανάγκη προσδιορισμού:**
    - Πάχους / Βάθους υδροφόρων στρωμάτων
    - Κατηγορίας υδροφορέα (ελεύθερος / υπό πίεση)
    - Εδαφολογικών & Υδρολογικών χαρακτηριστικών
    - Ετήσιου όγκου νερού – Υδατικού ισοζυγίου
    - Ποιότητας νερού – Πιθανών πηγών ρύπανσης



- Πλεονεκτήματα / Μειονεκτήματα έναντι επιφανειακών νερών
- Υδροληψίες από υδροφόρα στρώματα σε μεγάλο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους
  - Αρχές λειτουργίας







## Ποιοτικά Χαρακτηριστικά

### Φυσικοχημικά

- θερμοκρασία
- οξύτητα (pH)
- αλκαλικότητα
- αγωγιμότητα, αλατότητα
- θολότητα
- οσμή, γεύση, χρώμα
- στερεές ουσίες
- άλατα - σκληρότητα
- κατιόντα/ανιόντα
- θρεπτικά συστατικά,
- ιχνοστοιχεία, βαρέα μέταλλα

### Βιοχημικά

- Διαλυμένο Οξυγόνο (DO)
- Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD)
- Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)
- Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC)

- T = 5-15°C
- pH = 6.5-8.5
- Στερεά < 500 mg/l

### Μικροβιολογικά

#### Μικροοργανισμοί

- Βακτήρια
- Μύκητες
- Ιοί
- Άλγη
- Πρωτόζωα
- Έλμινθες
- Μαλακόστρακα

- DO ~ 100%
- BOD5 ~ 1ppm
- TOC ~ >> εύρος τιμών



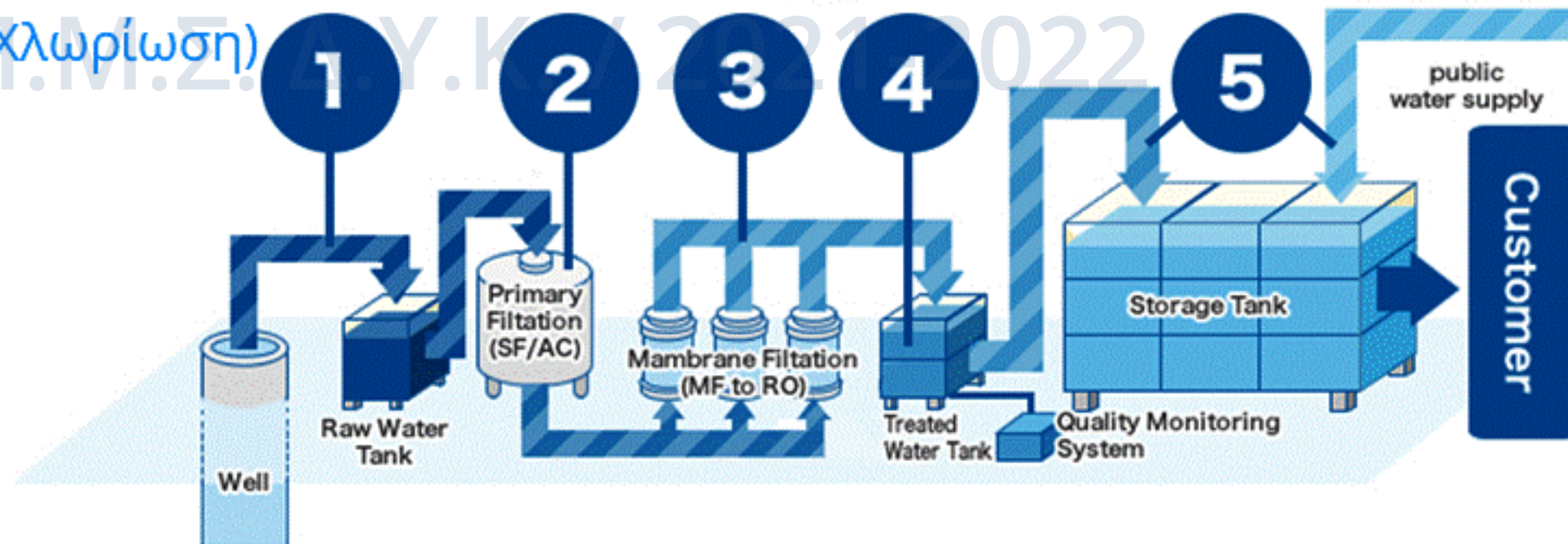


## Επεξεργασία Νερού

- Βασικά στάδια επεξεργασίας

### Υπόγεια νερά

- Αερισμός
- Αποσκλήρυνση (εάν απαιτείται)
- Επανανθράκωση - Διόρθωση pH
- Διύλιση (εάν απαιτείται)
- Απολύμανση (Χλωρίωση)
- Αποθήκευση
- Διανομή





## Επεξεργασία Νερού

- Βασικά στάδια επεξεργασίας

### Επιφανειακά νερά

- Εσχαρισμός
- Καθίζηση (πρωτοβάθμια)
- Προαπολύμανση
- Διόρθωση pH
- Ταχεία ανάμιξη με κροκιδωτικό
- Κροκίδωση – Καθίζηση
- Διύλιση
- Οξείδωση (Οζόνωση, εάν απαιτείται)
- Προσρόφηση σε ενεργό άνθρακα (εάν απαιτείται)
- Απολύμανση (Χλωρίωση)
- Διόρθωση pH
- Αποθήκευση
- Διανομή

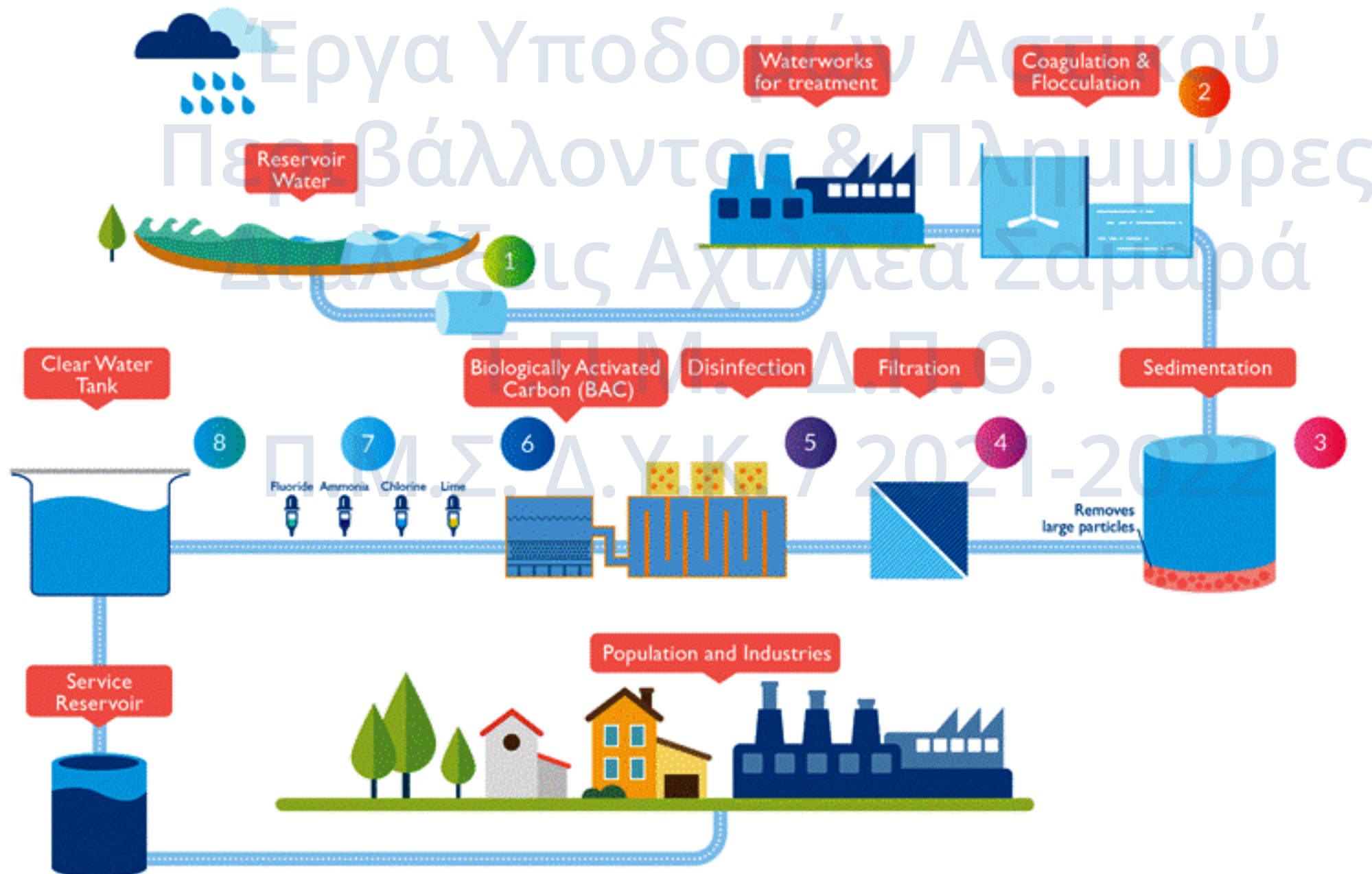


# Ποιότητα Νερού



## Επεξεργασία Νερού

- Βασικά στάδια επεξεργασίας





# Ποιότητα Νερού

## Επεξεργασία Νερού

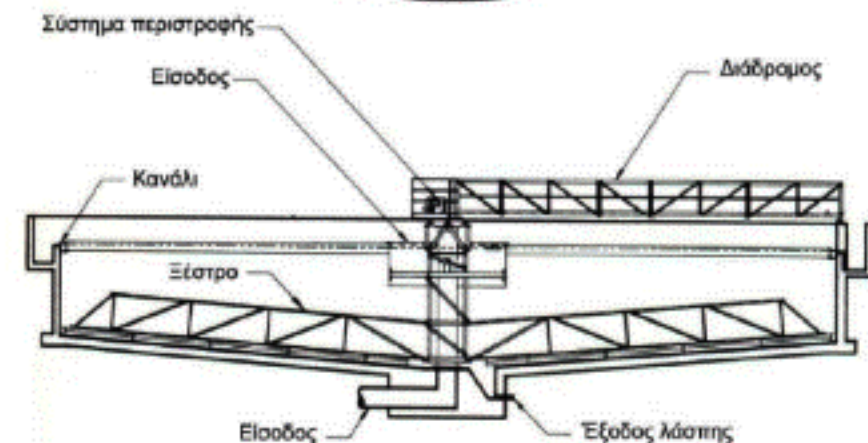
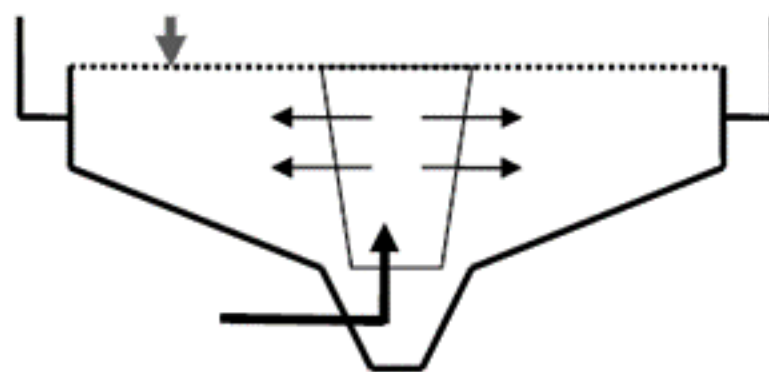
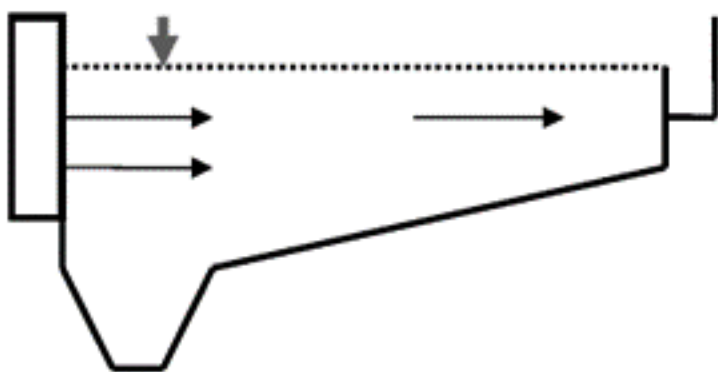
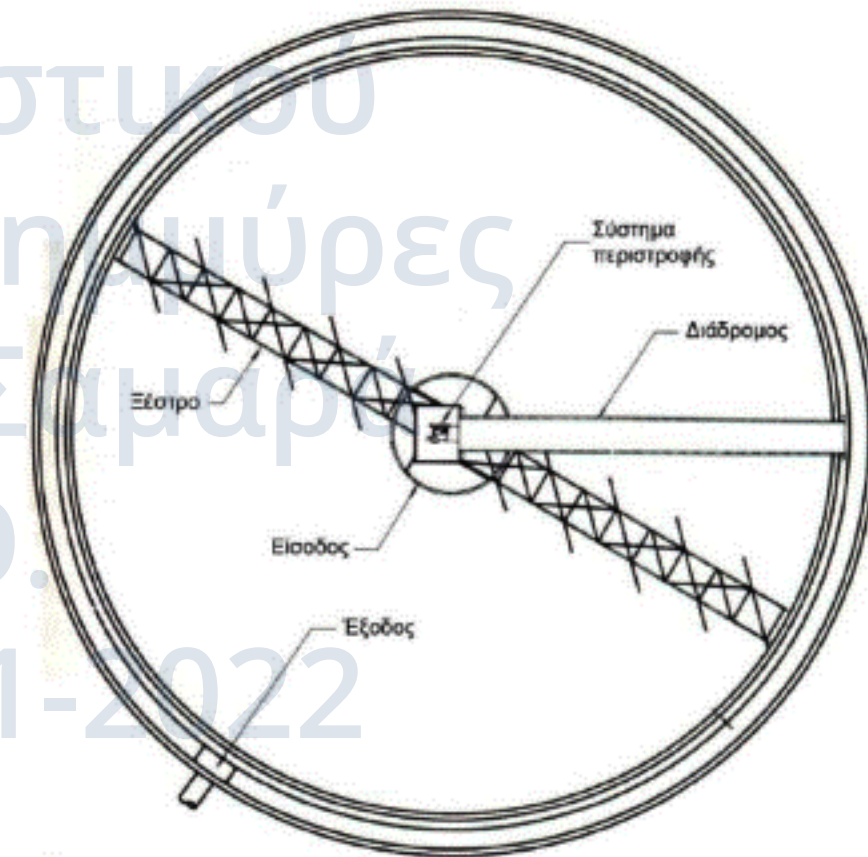
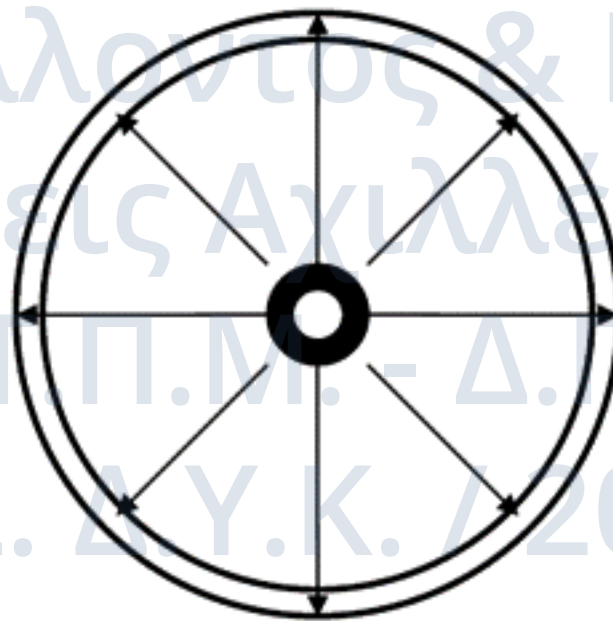
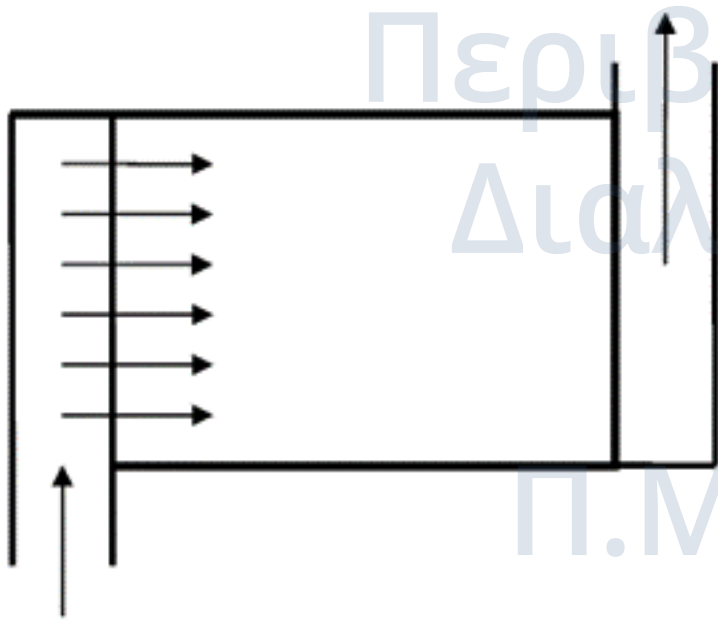
- Βασικά στάδια επεξεργασίας





- Καθίζηση

- Τύποι δεξαμενών καθίζησης

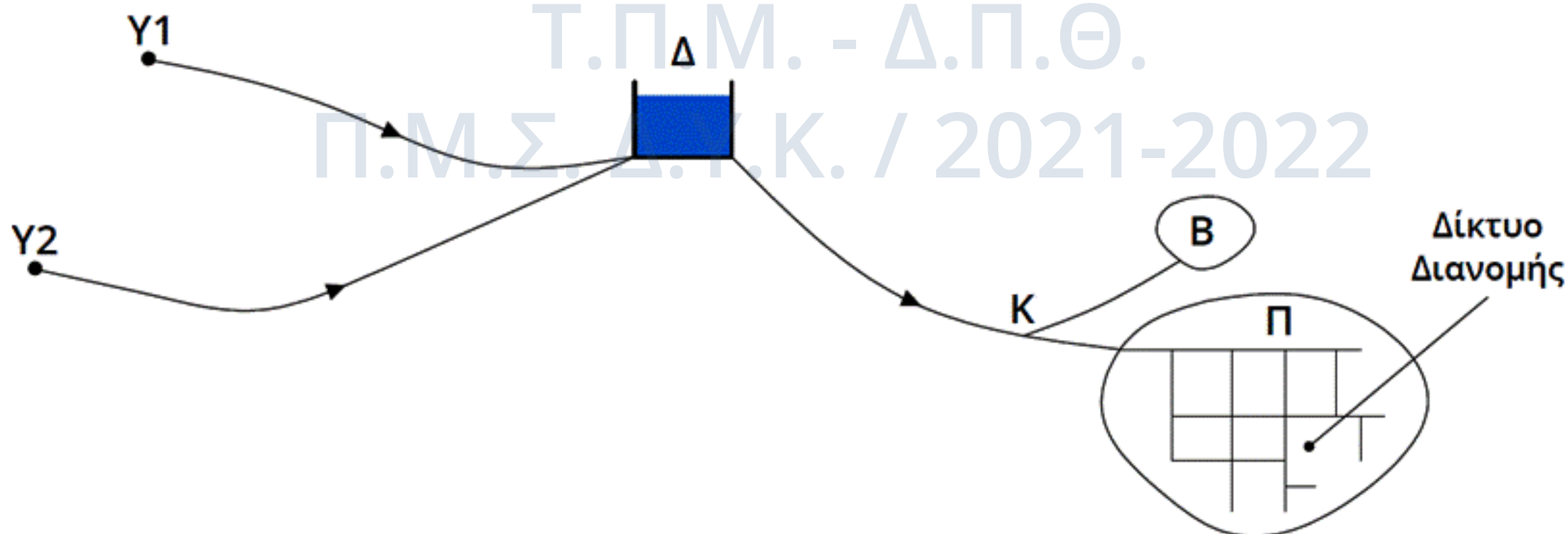




## Εκφώνηση

Για το υδρευτικό σύστημα του σχήματος (Πόλη, Βιομηχανία, Δεξαμενή, Υδροληψίες 1,2) και τα δεδομένα που ακολουθούν, ζητούνται:

- (α) Έλεγχος επάρκειας των υδατικών πόρων
- (β) Υπολογισμός των παροχών διαστασιολόγησης των αγωγών







## Εκφώνηση

Για το υδρευτικό σύστημα του σχήματος (Πόλη, Βιομηχανία, Δεξαμενή, Υδροληψίες 1,2) και τα δεδομένα που ακολουθούν, ζητούνται:

- (α) Έλεγχος επάρκειας των υδατικών πόρων
- (β) Υπολογισμός των παροχών διαστασιολόγησης των αγωγών

### Δεδομένα

- Πληθυσμός πόλης:  $N = 6000$  κάτοικοι
- Μέση ημερήσια κατανάλωση πόλης:  $Q = 200$  l/κάτοικο/ημέρα
- Μέγιστες ωριαίες ανάγκες βιομηχανίας:  $Q_B = 72$  m<sup>3</sup>/ώρα (λειτουργία 06:00-18:00)
- Παροχές πηγών υδροληψίας:  $Y_1 = 80$  m<sup>3</sup>/ώρα,  $Y_2 = 50$  m<sup>3</sup>/ώρα
- Κατανομή ωριαίας κατανάλωσης πόλης (%)

Ώρα	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
Κατ. %	4.2	3.8	4.6	10.4	11.8	10.0	13.0	11.0	9.8	9.2	7.2	5.0

# Παράδειγμα Κατανόησης



## Επίλυση (α)

- Μέγιστες ημερήσιες ανάγκες σε νερό

$$\begin{aligned}V_{\max}^{\text{daily}} &= NQ_{\max}^{\text{daily}} + Q_B \\ &= 6000 \cdot 1.5 \cdot 200 + 72 \cdot 12 \\ &= 2664 \text{m}^3\end{aligned}$$

- Διατιθέμενοι όγκοι από Υ1 και Υ2

$$\begin{aligned}V_{Y1} &= 80 \cdot 24 \\ &= 1920 \text{m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{Y2} &= 50 \cdot 24 \\ &= 1200 \text{m}^3\end{aligned}$$

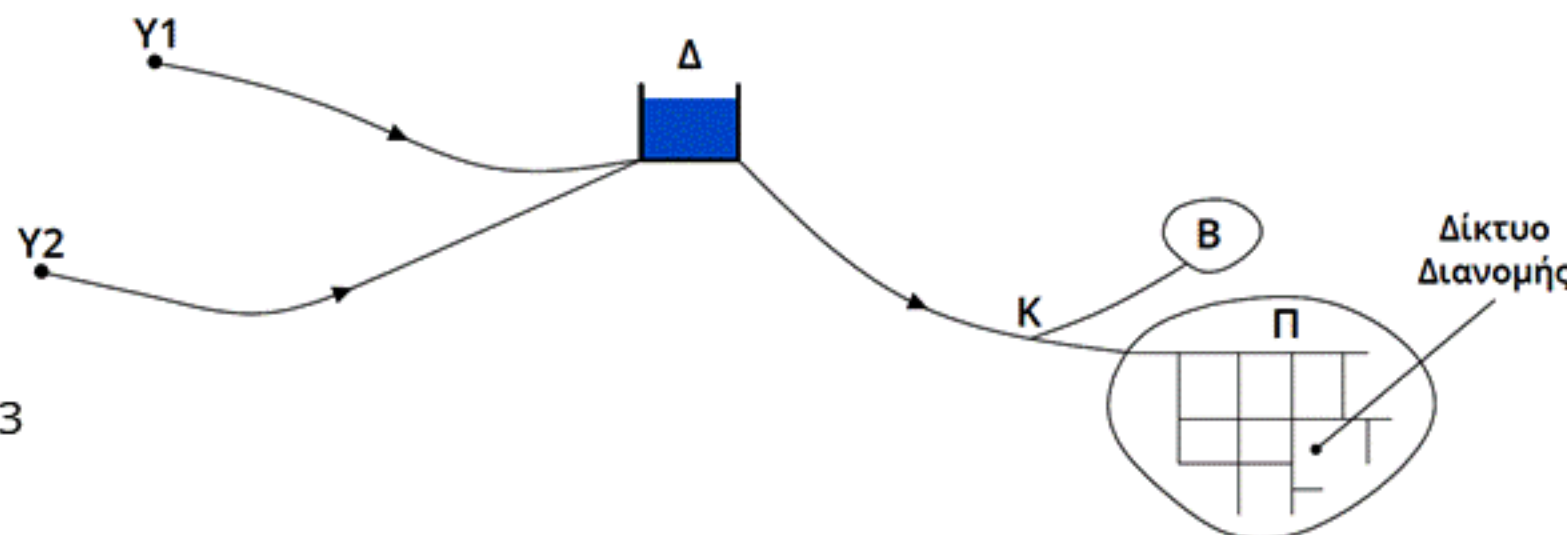
$$V_{Y1} + V_{Y2} = 3120 \text{m}^3 > 2664 \text{m}^3$$

(β)

- Αγωγοί Υ1-Δ και Υ2-Δ

$$Q_{Y1-\Delta} = 80 \text{m}^3 / \text{hr} = 22.2 \text{l} / \text{s}$$

$$\begin{aligned}Q_{Y2-\Delta} &= (2664 - 1920) / 24 \\ &= 31 \text{m}^3 / \text{hr} = 8.6 \text{l} / \text{s}\end{aligned}$$





# Παράδειγμα Κατανόησης



## Επίλυση (β)

- Αγωγός Κ-Π – Διαστασιολόγηση για  $Q_{\max}^{\text{hourly}}$

$$Q_{\text{Κ-Π}} = \frac{\Pi_{\max}}{100} \frac{N Q_{\max}^{\text{daily}}}{3600} = \frac{6.5 \cdot 6000 \cdot (1.5 \cdot 200)}{100 \cdot 3600} = 32.5 \text{ l/s}$$

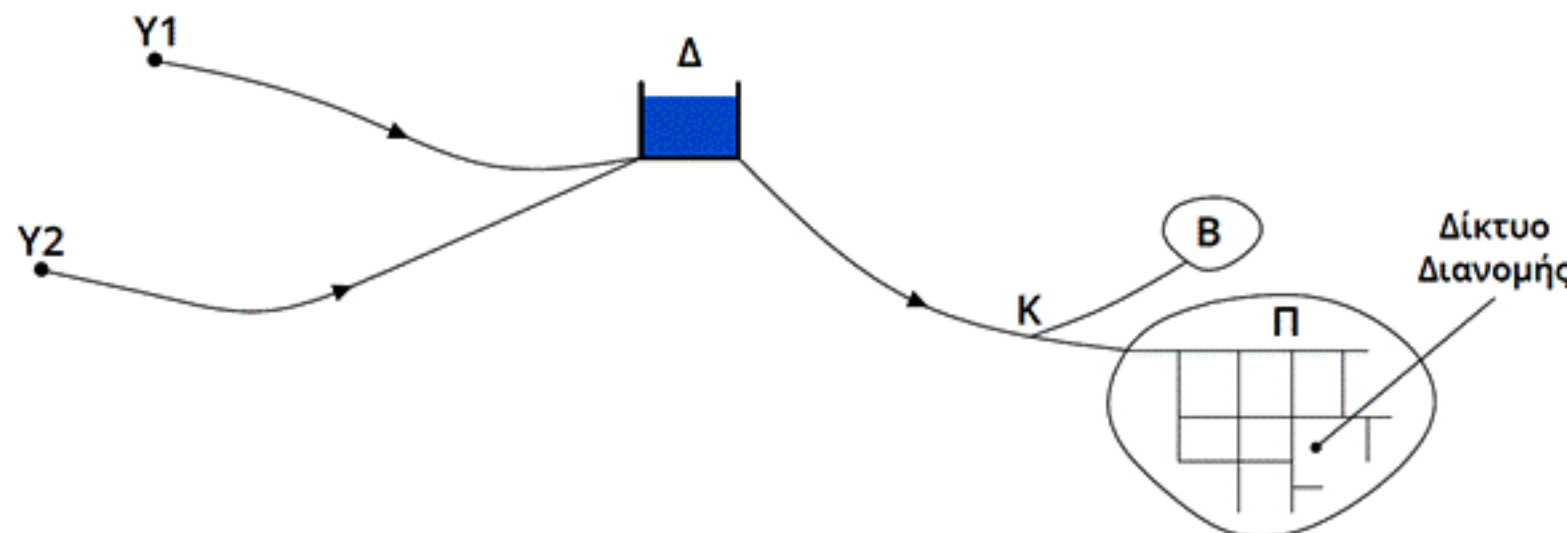
- Αγωγός Κ-Β (παραδοχή σταθερής κατανάλωσης)

$$Q_{\text{Β}} = \frac{72 \cdot 1000}{3600} = 20.0 \text{ l/s}$$

- Αγωγός Δ-Κ

(Πόλη + Βιομηχανία)

$$Q_{\text{Δ-Κ}} = 32.5 + 20.0 = 52.5 \text{ l/s}$$





## Νομοθεσία



- **N. 4412/2016** (ΦΕΚ 147/A/08.08.2016)  
*Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών*
- **N. 4782/2021** (ΦΕΚ 36/A/09.03.2021)  
*Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων, ειδικότερες ρυθμίσεις προμηθειών στους τομείς της άμυνας και της ασφάλειας και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία.*





## Νομοθεσία

- Π.Δ. 696/1974  
*Μέρος Β' «Τεχνικές Προδιαγραφές Μελετών».*
- Υ.Α. ΔΝΣγ/32129/ΦΝ 466 (ΦΕΚ 2519/Β/20.07.2017)  
*Κανονισμός Προεκτιμώμενων Αμοιβών Μελετών και Παροχής Τεχνικών και Λοιπών Συναφών Επιστημονικών Υπηρεσιών*
- Εγκύκλιος 11/27.11.2018/ΥΠ.ΥΠΟ.ΜΕ.  
*«Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016»*
- Υ.Α. ΔΝΣβ/1732/ΦΝ466 (ΦΕΚ 1047/Β/29.03.2019)  
*«Εξειδίκευση του είδους των παραδοτέων στοιχείων ανά στάδιο και ανά κατηγορία μελέτης σε ό,τι αφορά τα συγκοινωνιακά (οδικά) έργα, τα υδραυλικά, τα λιμενικά και τα κτιριακά έργα»*
- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ), κλπ.



## Νομοθεσία

- Λοιποί Κανονισμοί

- Ελληνικοί Κανονισμοί  
*Νέος Οικοδομικός Κανονισμός, Κ.Ε.Ν.Α.Κ., Αντισεισμικός Κανονισμός, Κανονισμός Σκυροδέματος, Κανονισμός Χαλύβων, Κ.Ε.Η.Ε., κλπ.*
- Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί & Προδιαγραφές  
*Ευρωκώδικες (EC)*
- Περιβαλλοντική Νομοθεσία  
*Ν. 1650/1986 (ΦΕΚ 160/Α/16.10.1986), Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/21.09.2011), κλπ.*

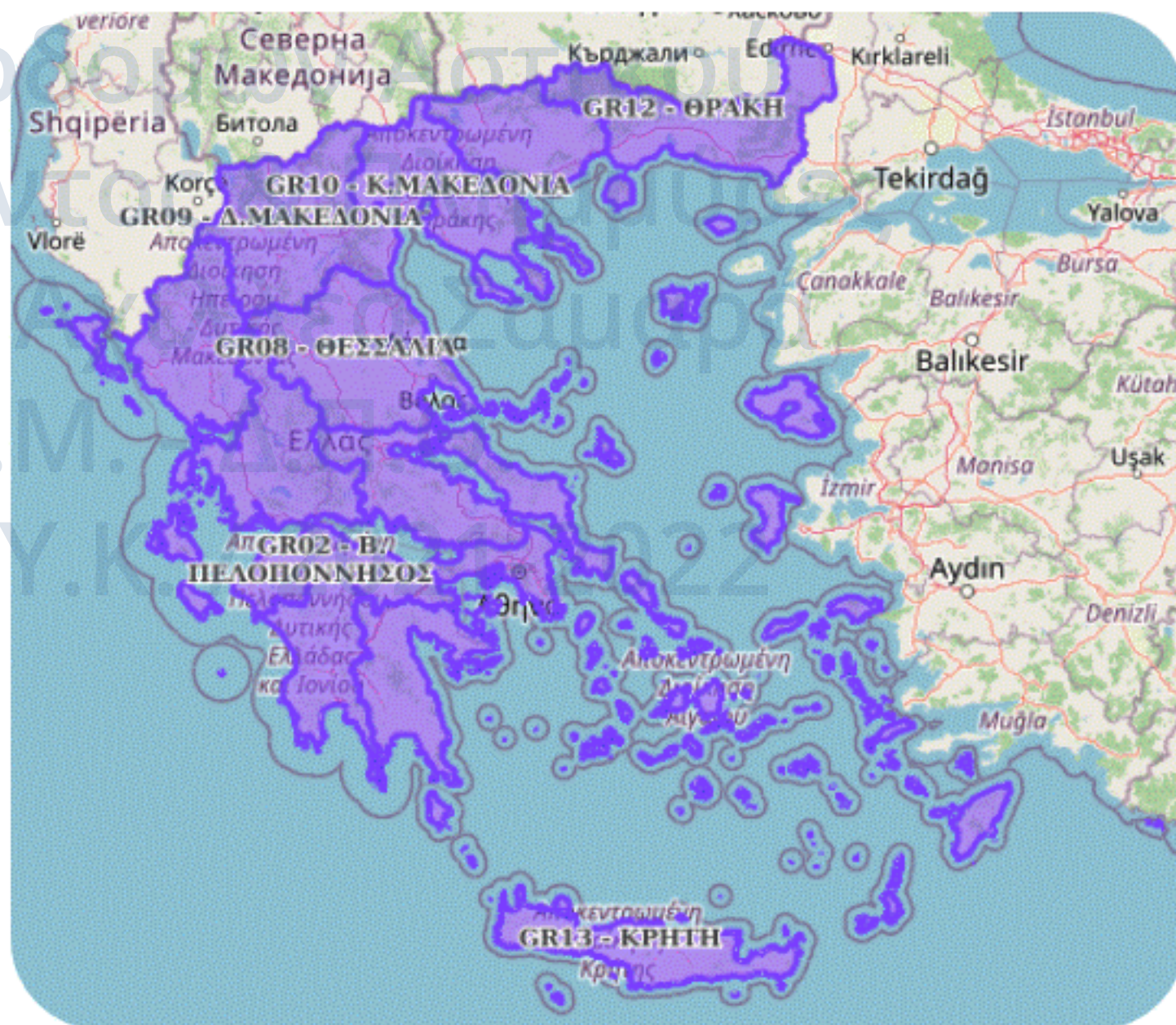




## ΣΔΛΑΠ

- Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (ΣΔΛΑΠ)

- Οδηγία 2000/60/ΕΚ  
→ Ν. 3199/2003  
→ ΠΔ 51/2007
- 14 Υδατικά Διαμερίσματα
- 46 Λεκάνες Απορροής
- 1781 Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα
- 565 Υπόγεια Υδατικά Συστήματα







## ΣΔΛΑΠ

- Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (ΣΔΛΑΠ)
  - Περιγραφή ΥΔ
    - Λεκάνες Απορροής ποταμών
    - Φυσικά χαρακτηριστικά
    - Ανθρωπογενή χαρακτηριστικά
    - Αρμόδιες Αρχές
  - Καθορισμός Υδατικών Συστημάτων
    - Συστήματα – Τυπολογία
    - Προστατευόμενες Περιοχές



1<sup>η</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
Λεκανών Απορροής Ποταμών  
Υδατικού Διαμερίσματος  
Θράκης (EL12)





## ΣΔΛΑΠ

- Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής (ΣΔΛΑΠ)
  - Πιέσεις & Επιπτώσεις
    - Πηγές ρύπανσης
    - Υδρομορφολογικές πιέσεις
    - Απολήψεις ύδατος
    - Λοιπές πιέσεις
    - Επιπτώσεις
  - Κατάσταση Υδατικών Συστημάτων
  - Οικονομική Ανάλυση Χρήσεων Ύδατος
  - Περιβαλλοντικοί Στόχοι – Εξαιρέσεις
  - Πρόγραμμα Μέτρων
  - Επόμενα Βήματα / Διασυνοριακές Συνεργασίες



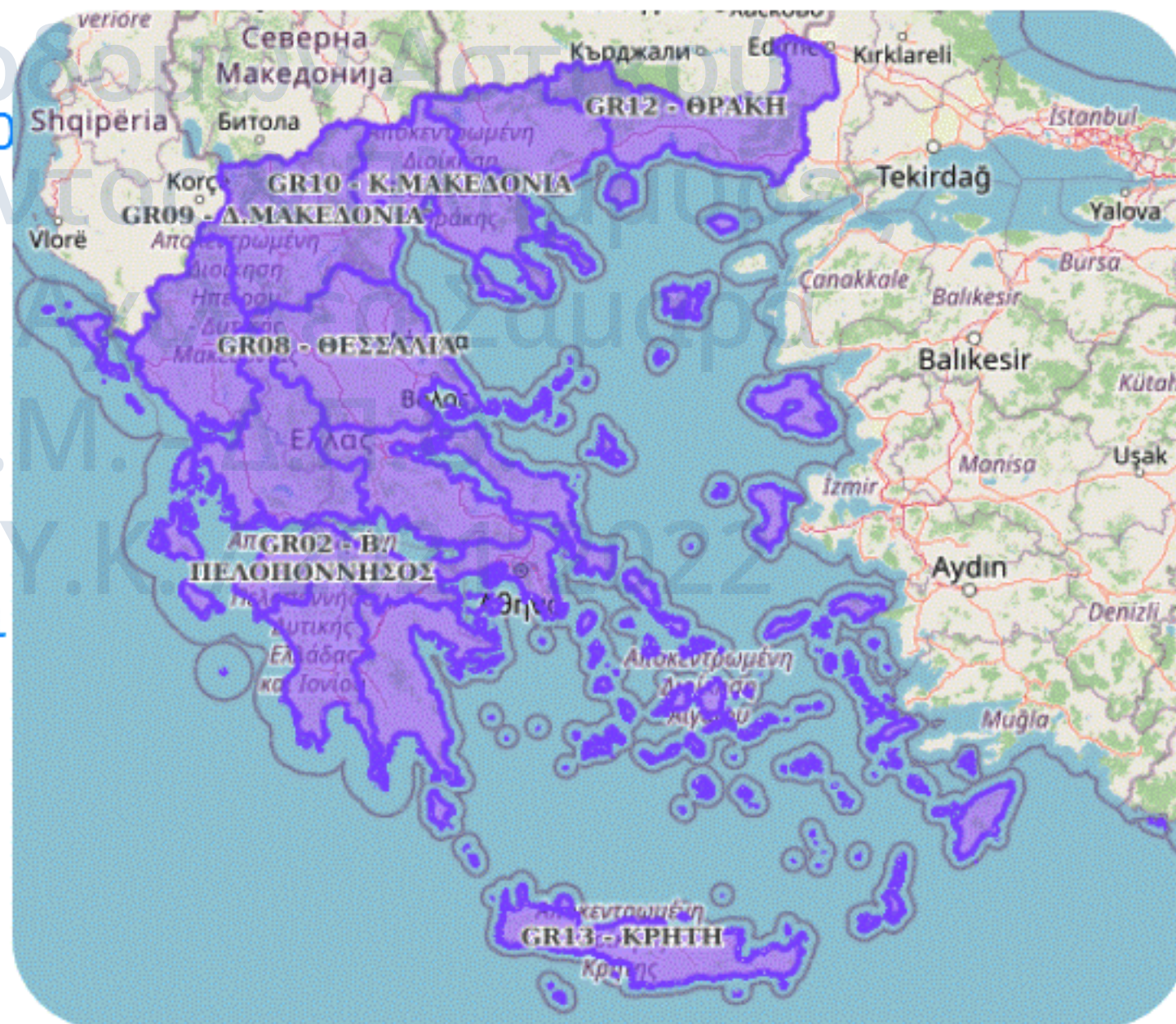
1<sup>η</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
Λεκανών Απορροής Ποταμών  
Υδατικού Διαμερίσματος  
Θράκης (EL12)



## ΣΔΚΠ

- Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)

- Οδηγία 2000/60/ΕΚ  
→ ΚΥΑ 1822/1542/Ε103/2010  
ΦΕΚ 1108 Β' /2010
- ΚΥΑ 17772/924/2017  
ΦΕΚ 2140 Β' /20)
- Προκαταρκτική Αξιολόγηση  
Κινδύνων Πλημμύρας
- Χάρτες Επικινδυνότητας και  
Κινδύνου Πλημμύρας για  
τις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού  
Κινδύνου Πλημμύρας
- Προτεινόμενα έργα
- Στρατηγική ΜΠΕ





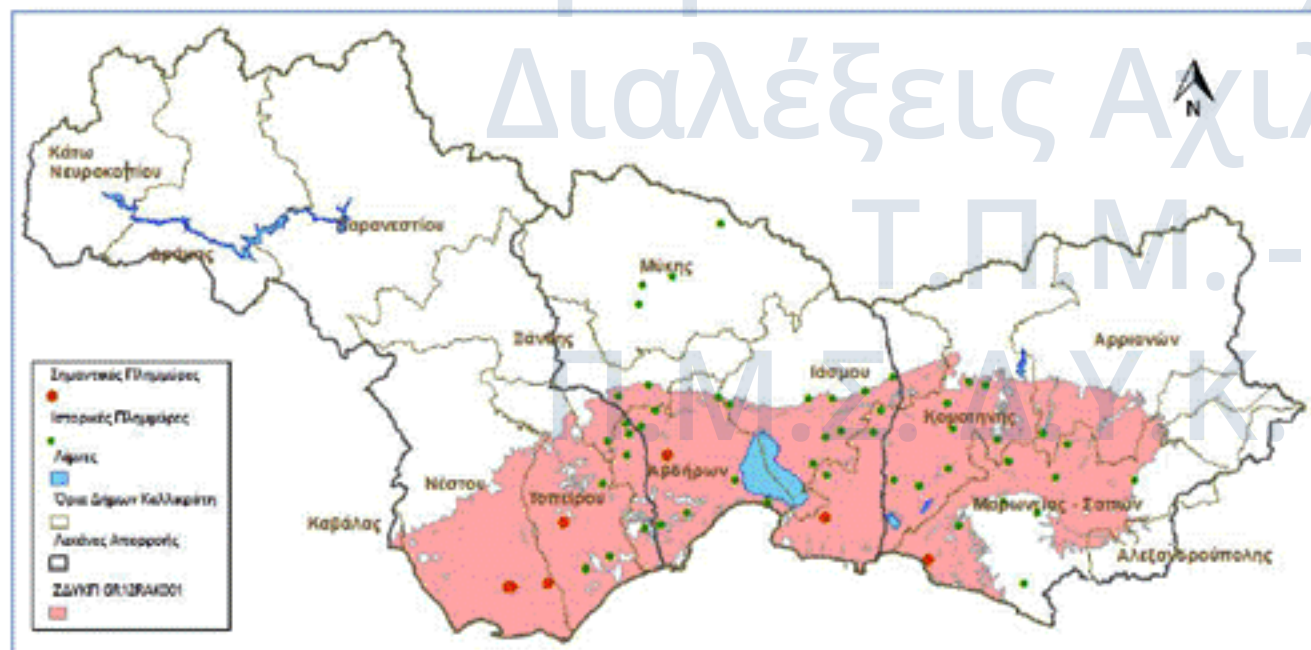
## ΣΔΚΠ

- Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

Διαλέξεις Αχιλλέας Σαμαράς

Τ.Π.Μ. - Δ.Π.Θ.  
Π.Μ.Σ. ΔΥΚ / 2021-2022



Σχήμα 4.3: Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) GR12RAK0001 του Υ.Δ. Θράκης. Πηγή: ΥΠΕΚΑ-ΕΓΥ, 2012



**ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ**  
των Λεκανών Απορροής Ποταμών του  
Υδατικού Διαμερίσματος Θράκης

ΣΤΑΔΙΟ Ι

1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1  
ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

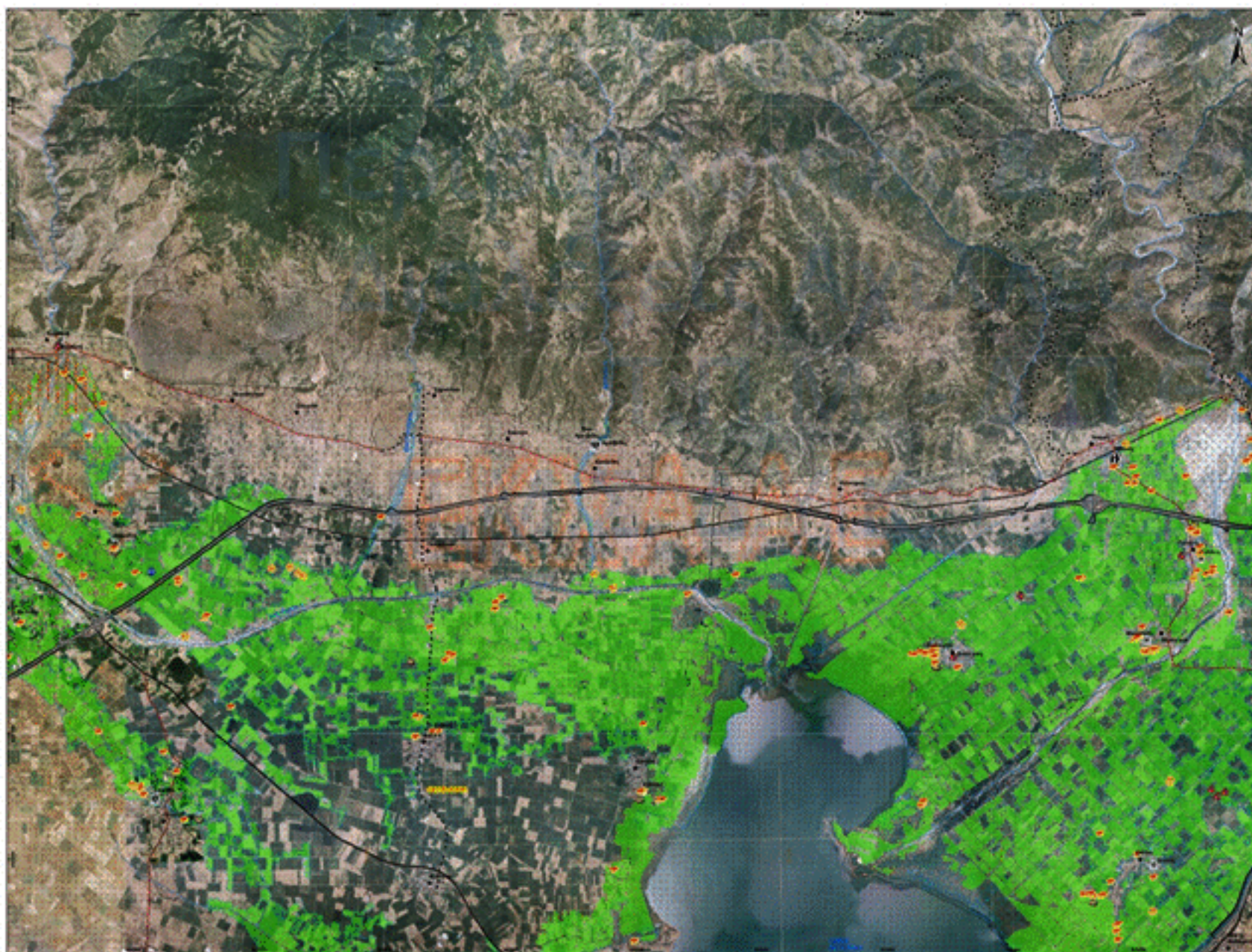


# Νομοθεσία & Διαχείριση Υδάτων

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες  
ΠΜΣ ΔΥΚ  
Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>  
Αχιλλέας Σαμαράς

## ΣΔΚΠ

- Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)



**Αδυναμίες  
Προβληματισμοί**



**Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας**

Έργα Υποδομικών Λοιπών

Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

Διαλέξεις Αχιλλέα Σαμαρά

**Αχιλλέας Σαμαράς**

Επίκουρος Καθηγητής

Π.Μ.Σ. Δ.Υ.Κ. / 2021-2022

[achsamar@civil.duth.gr](mailto:achsamar@civil.duth.gr) • [www.achilleassamaras.com](http://www.achilleassamaras.com)





# Παραπομπή 1<sup>η</sup>

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

ΠΜΣ ΔΥΚ

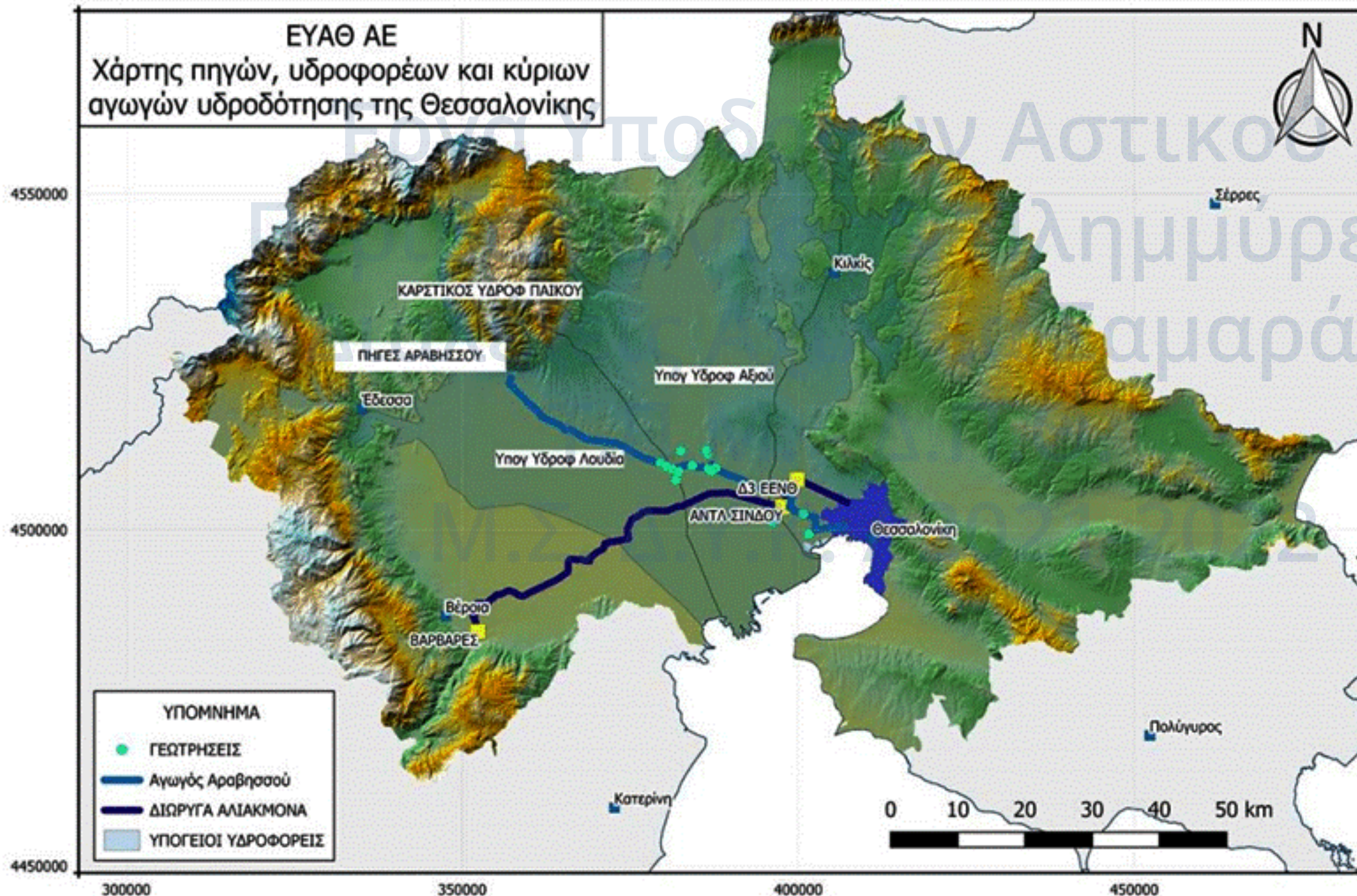
Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>

Αχιλλέας Σαμαράς



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ  
UNIVERSITY  
OF THRACE

## Δίκτυα Ύδρευσης





# Παραπομπή 1<sup>η</sup>

## Δίκτυα Ύδρευσης

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

ΠΜΣ ΔΥΚ

Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>

Αχιλλέας Σαμαράς



Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες  
Αχιλλέας Σαμαράς





# Παραπομπή 1<sup>η</sup>

## Δίκτυα Ύδρευσης

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες  
ΠΜΣ ΔΥΚ  
Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>  
Αχιλλέας Σαμαράς



Αστικού  
Πλημμύρες  
α Σαμαρά

- Δ.Π.Θ.  
/ 2021-2022





# Παραπομπή 2<sup>η</sup>

## Δίκτυα Ύδρευσης

Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες

ΠΜΣ ΔΥΚ

Διαλέξεις 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup>

Αχιλλέας Σαμαράς



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΡΑΚΗΣ

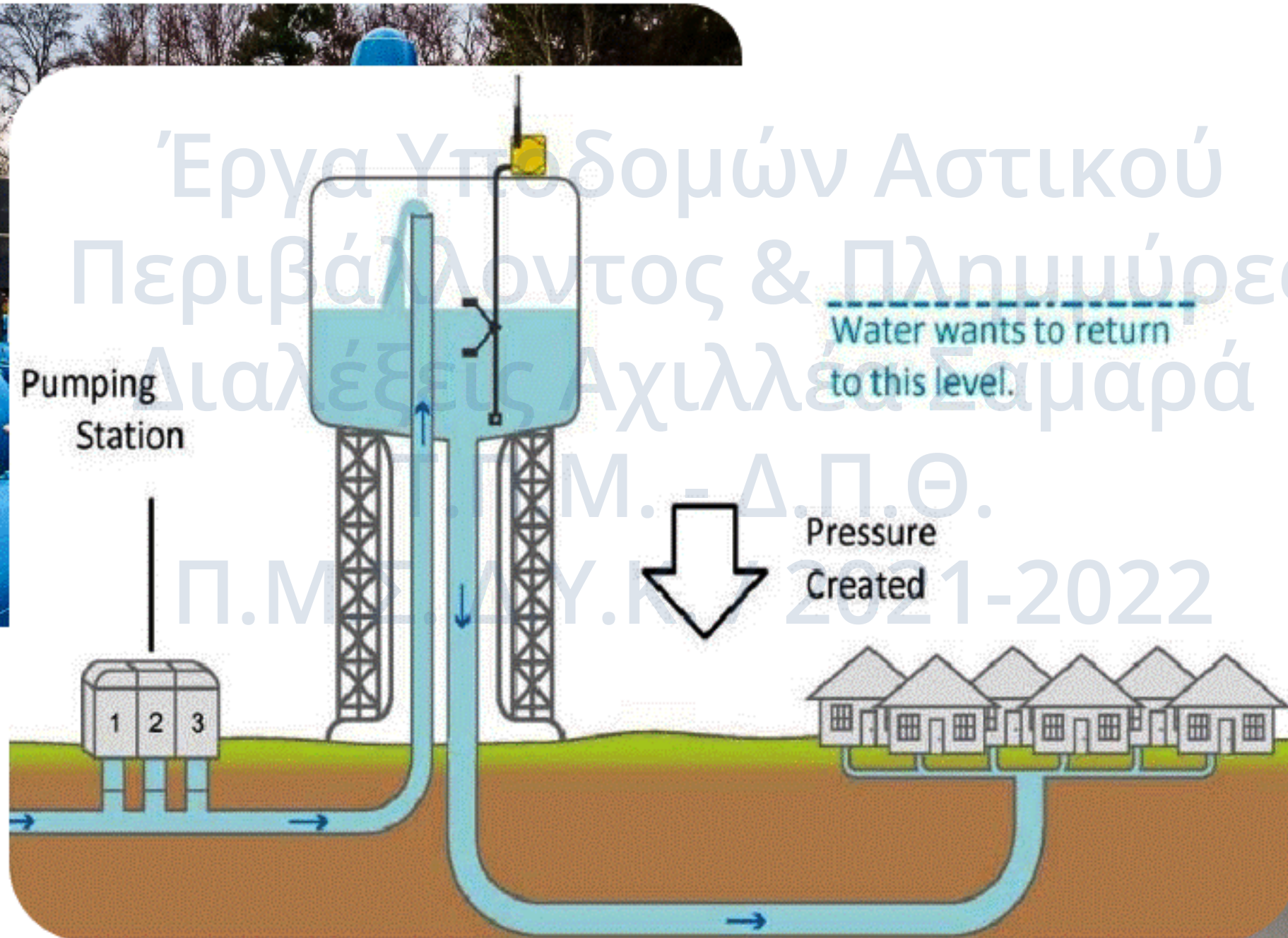
DEMOCRITUS  
UNIVERSITY  
OF THRACE





# Παραπομπή 3<sup>η</sup>

## Δίκτυα Ύδρευσης







## Δίκτυα Ύδρευσης

- Υδραυλικός υπολογισμός αγωγού με ελεύθερη επιφάνεια

- Μόνιμη ομοιόμορφη ροή

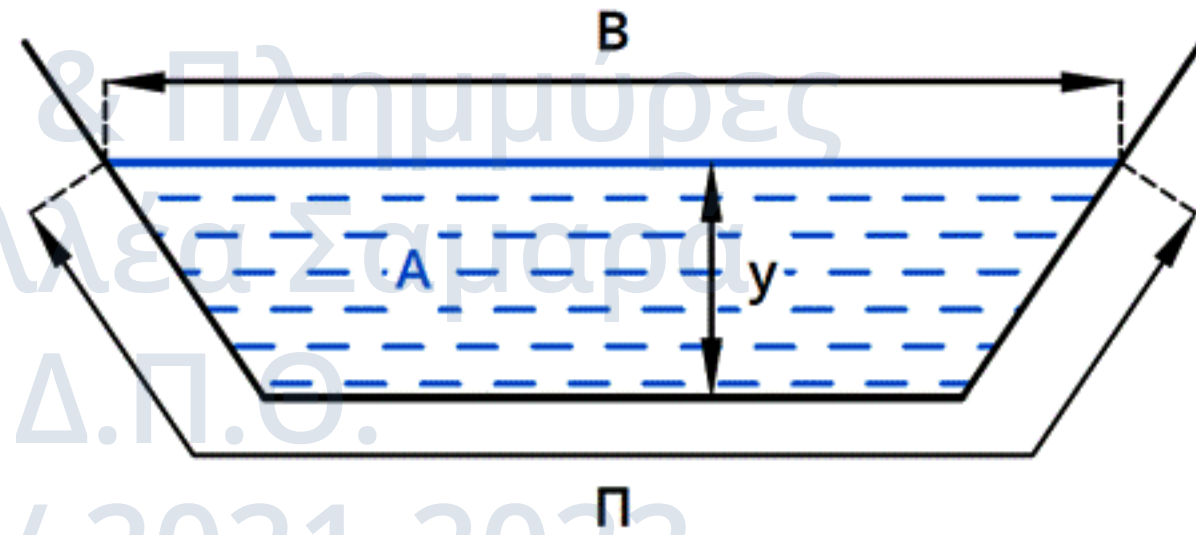
$$Q = Au$$

$$u = \frac{1}{n} R_h^{2/3} S_o^{1/2} \longrightarrow R_h = \frac{A}{\Pi}$$



$$AR_h^{2/3} = \frac{nQ}{S_o^{1/2}} = f_{(y)} \longrightarrow y_n$$

$$Fr^2 = \frac{QB_{(y)}}{gA_{(y)}^3} = 1 \longrightarrow y_c$$



- $n$  Συντ. Manning
- $R_h$  Υδραυλική ακτίνα
- $\Pi$  Βρεχόμενη περίμετρος
- $S_o$  Κλίση πυθμένα
- $y_n$  Ομοιόμορφο βάθος
- $y_c$  Κρίσιμο βάθος

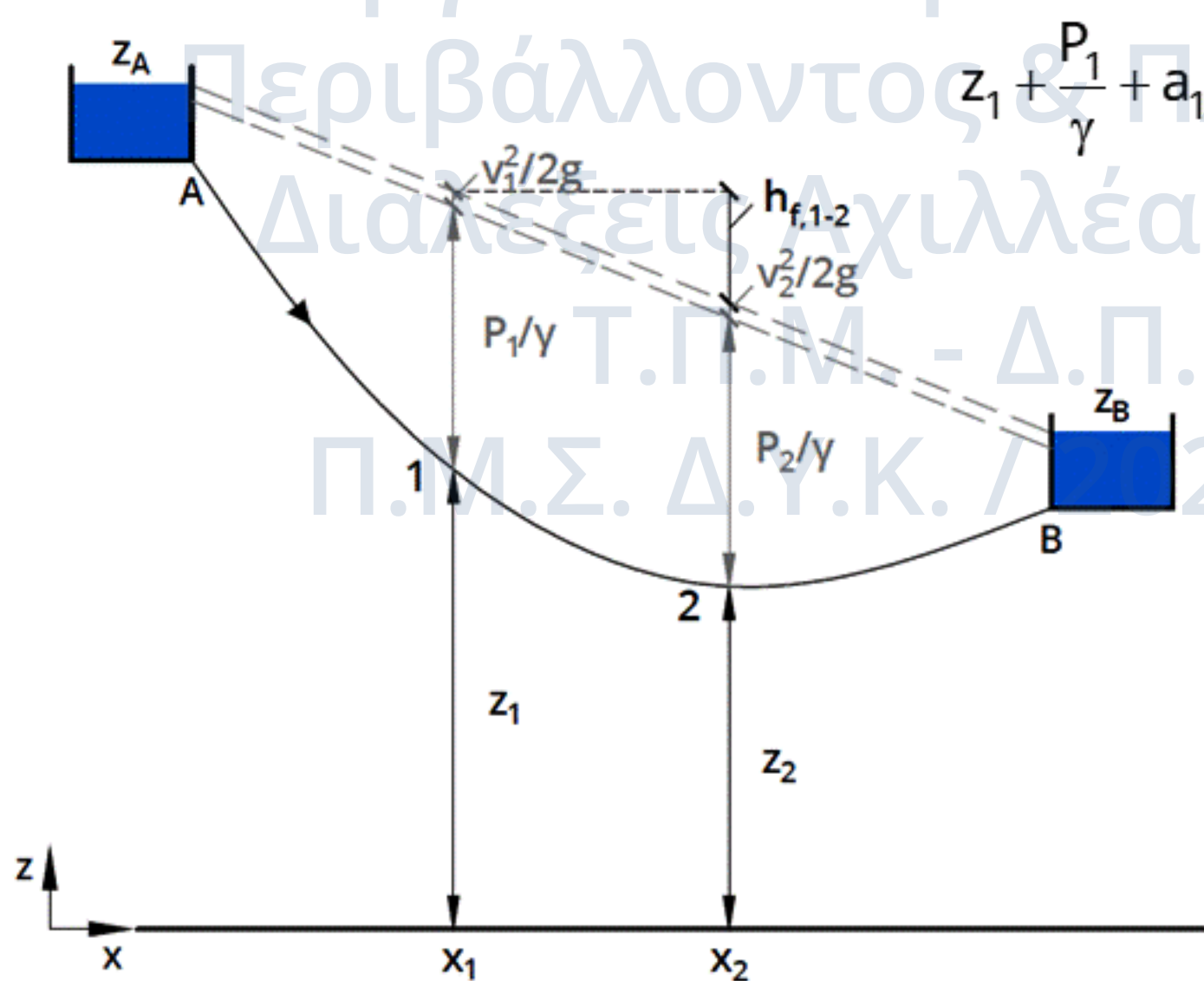




## Δίκτυα Ύδρευσης

- Υδραυλικός υπολογισμός αγωγού υπό πίεση

- Εξίσωση διατήρησης της ενέργειας



$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + a_1 \frac{v_1^2}{2g} - h_{f,1-2} - \sum_1^2 h_k = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + a_2 \frac{v_2^2}{2g}$$

$$h_{f,1-2} = \left( z_1 + \frac{P_1}{\gamma} \right) - \left( z_2 + \frac{P_2}{\gamma} \right)$$

$$h_f = f(Q, D)$$

$$J = \frac{h_f}{L} = f(Q, D)$$





## Δίκτυα Ύδρευσης

- Υδραυλικός υπολογισμός αγωγού υπό πίεση

Hazen - Williams

- Αναλυτική λύση – Εξισώσεις

$$Q = 279CD^{2.63}J^{0.54} \quad (1)$$

$$Q = 0.279CD^{2.63}J^{0.54} \quad (1)$$

$$h_f = 2.96 \cdot 10^{-5} \frac{LQ^{1.852}}{C^{1.852}D^{4.87}} \quad (2)$$

$$h_f = 10.675 \frac{LQ^{1.852}}{C^{1.852}D^{4.87}} \quad (2)$$

- $Q$  [l/s]
- $D$  [m]
- $C$  Συντ. απωλειών (Πίνακες)
- $J = h_f / L =$  κλίση γραμμής ενέργειας

- $Q$  [m<sup>3</sup>/s]
- $D$  [m]
- $C$  Συντ. απωλειών (Πίνακες)
- $J = h_f / L =$  κλίση γραμμής ενέργειας





## Δίκτυα Ύδρευσης

- Υδραυλικός υπολογισμός αγωγού υπό πίεση

Hazen - Williams

- Αναλυτική λύση – Εξισώσεις

- C** ΣΥΝΤ. ΑΠΩΛΕΙΩΝ (Πίνακες)

ΥΛΙΚΟΝ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΙΣ	
	Καινούργης	Πεπαλαιωμένη
Χυτοσίδηρος μετ' έσωτερικής και έξωτερικής έπιχρίσεως	130	100
Χυτοσίδηρος μετ' έπενδύσεως έκ σιμεντοκονίας ή άσφάλτου	130	130
Χάλυψ μετ' έπιχρίσεως και ήλων	110	90
Χάλυψ μετ' έπιχρίσεως και συγκολλήσεως	140	100
Χάλυψ μέ συγκεκολλημένους άρμούς και έπένδυσιν έκ σιμεντοκονίας ή άσφάλτου	140	130
Σκυρόδεμα	140	130
Ξύλινοι·σανίδες	130	130
Άμιαντοσιμεντοκονία και πλαστικόν	140	130

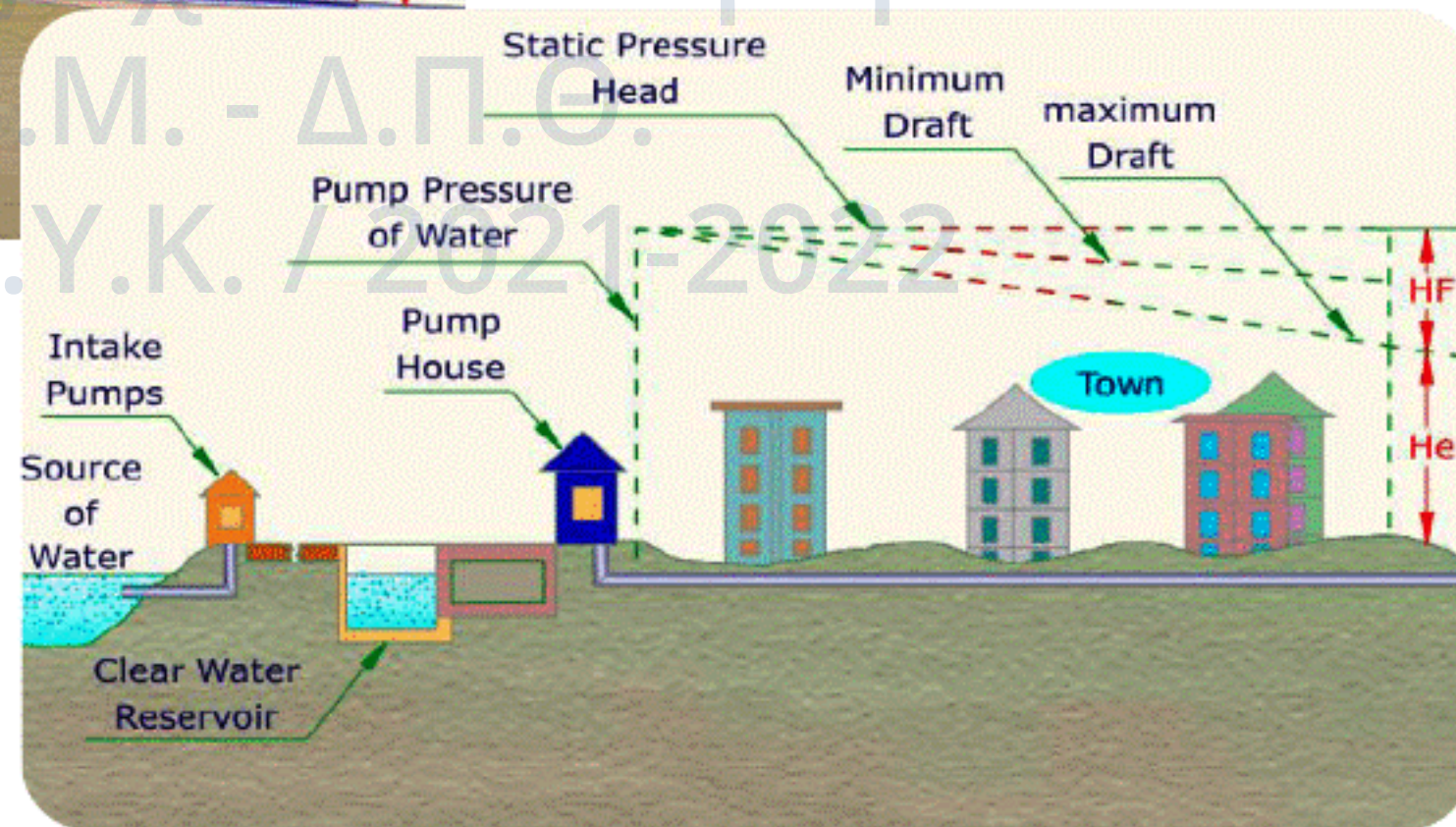
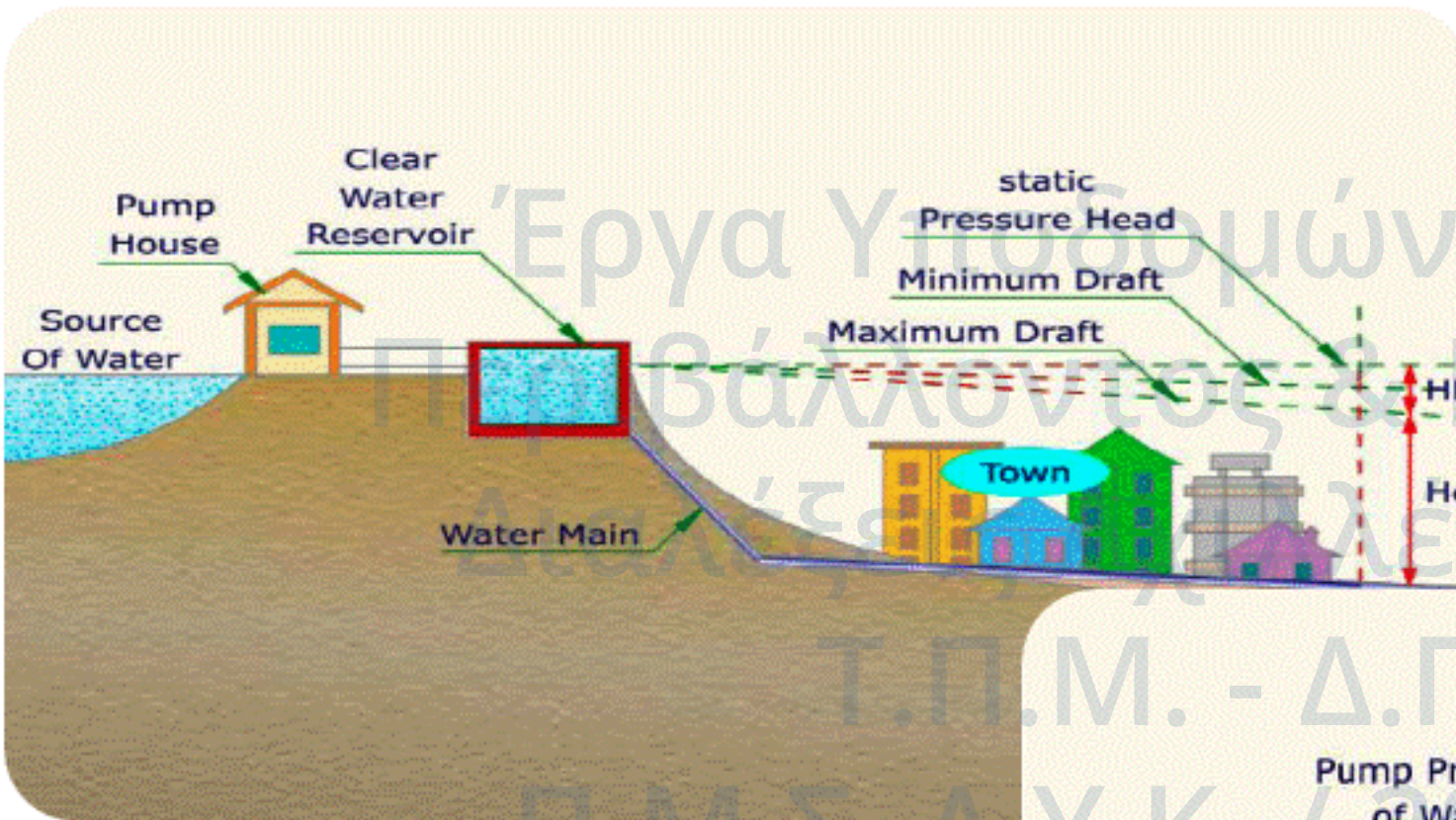




# Παραπομπή 5<sup>η</sup>



## Δίκτυα Ύδρευσης



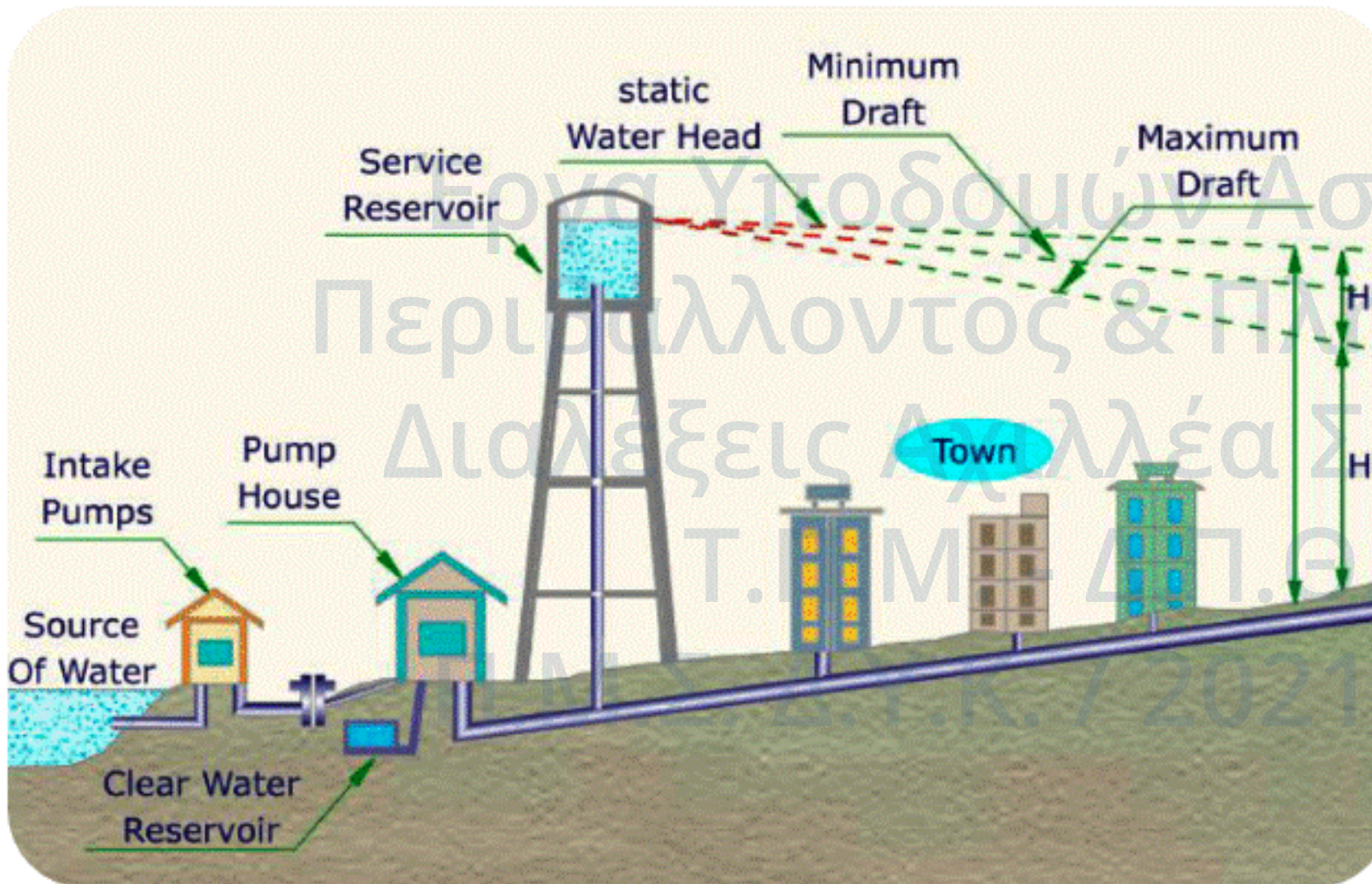
Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες  
Αχιλλέας Σαμαράς  
Τ.Π.Μ. - Δ.Π.Θ.  
Π.Μ.Σ. Δ.Υ.Κ. / 2021-2022



# Παραπομπή 5<sup>η</sup>



## Δίκτυα Ύδρευσης



Έργα Υποδομών Αστικού  
Περιβάλλοντος & Πλημμύρες  
Διαλέξεις Αχιλλέας Σαμαράς  
Τ.Ι.Μ.Π.Δ.Π.Θ.  
2021-2022







## Δίκτυα Ύδρευσης

Πίναξ 5.4.1. Ώριαiai καί άθροιστικά ύδατοκαναλώσεις ώς ποσοστόν τής μέσης ήμερησίας καταναλώσεως (11)

Χρόνος ώρα τής ήμέρας	Ώριαία κατανάλωσις ώς ποσοστόν % μέσης ήμερησίας καταναλώσεως			Συνολική ποσότης καταναλωθέντος ύδατος από 0 ώς ποσοστόν (%) μέσης ήμερ. καταναλώσεως		
	Μικρό χωριό	Άγροτική κωμόπολις	Μέσος όρος Γερμαν. πόλεως	Μικρό χωριό	Άγροτική κωμόπολις	Μέσος όρος Γερμαν. πόλεως
0 έως 1	0,8	2,0	1,6	0,8	2,0	1,6
1 » 2	0,8	1,0	1,6	1,6	3,0	3,2
2 » 3	0,0	0,5	1,5	1,6	3,5	4,7
3 » 4	0,0	0,5	1,5	1,6	4,0	6,2
4 » 5	0,0	0,5	2,0	1,6	4,5	8,2
5 » 6	13,3	2,0	2,9	14,9	6,5	11,1
6 » 7	12,0	3,0	4,9	26,9	9,5	16,0
7 » 8	4,8	3,0	5,4	31,7	12,5	21,4
8 » 9	1,6	4,0	5,7	33,3	16,5	27,1
9 » 10	4,3	4,0	5,7	37,6	20,5	32,8
10 » 11	1,6	6,0	5,7	39,2	26,5	38,5
11 » 12	7,0	8,0	5,9	46,2	34,5	44,4
12 » 13	15,1	10,5	5,2	61,3	45,0	49,6
13 » 14	5,5	9,0	5,4	66,8	54,0	55,0
14 » 15	0,3	8,0	5,6	67,1	62,0	60,6
15 » 16	1,4	4,0	5,8	68,5	66,0	66,4
16 » 17	1,6	3,0	5,5	70,1	69,0	71,9
17 » 18	1,6	3,0	6,1	71,1	72,0	78,0
18 » 19	4,6	7,0	5,6	76,3	79,0	83,6
19 » 20	6,3	7,5	4,8	82,6	86,5	88,4
20 » 21	11,1	4,5	4,0	93,7	91,0	92,4
21 » 22	6,3	4,0	3,4	100,0	95,0	95,8
22 » 23	0,0	3,0	2,2	100,0	98,0	98,0
23 » 24	0,0	2,0	2,0	100,0	100,0	100,0

