

Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Εβδομάδα 2: Εισαγωγή (Συνέχεια)



Περιεχόμενο Παρουσίασης

1. Επανάληψη Εισαγωγικών Όρων - Υδατικοί Πόροι, Το Πρόβλημα, Υδατικά Έργα, Διαχείριση υδατικών πόρων κτλ.
2. Σε ποιο δήμο/κοινότητα κατοικείτε και από που έρχεται το νερό που τροφοδοτεί την κοινότητα σας; (15 min)
3. Υδατικό Ισοζύγιο, 2x Ασκήσεις (30 min)
4. Άσκηση 1 (5%) – Παράδοση μέχρι 30-09-2020 (10 min)

Διάλειμμα 15 min

1. Κύπρος: Υδατικοί Πόροι και Υδατικά Έργα (30 min)
2. Κύπρος: Διαχείριση Υδατικών Πόρων (30 min)
3. Ερωτήσεις/Απορίες ή Άσκηση (15 min)

Επανάληψη

1. Ποια η έννοια του όρου Υδατικοί Πόροι (water resources);

Το σύνολο του διαθέσιμου νερού μιας χώρας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των αναγκών σε νερό.

2. Ποια από τα πιο κάτω δεν είναι Υδατικός Πόρος

- A. Οι λίμνες
- B. Οι ταμιευτήρες των φραγμάτων
- C. Το νερό μιας πηγής
- D. Η γεώτρηση στην αυλή ενός σπιτιού.

3. Σε ποιες δύο κατηγορίες χωρίζουμε τους υδατικούς πόρους;

Επανάληψη

3. Σε ποιες δύο κατηγορίες χωρίζουμε τους υδατικούς πόρους;

Επιφανειακοί Υδατικοί Πόροι: Βρίσκονται στην επιφάνεια της γης. Λίμνες, Ταμιευτήρες Φραγμάτων, Ποτάμια

Υπόγειοι Υδατικοί Πόροι: Βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια της γης.
Υπόγειοι Υδροφορείς, Πηγές.

4. Οι ανάγκες σε νερό χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Ανάγκες σε νερό ύδρευσης και ανάγκες σε νερό άρδευσης. Ποιοι είναι οι βασικοί καταναλωτές τις κάθε κατηγορίας

- Ύδρευση: Οικιακή κατανάλωση, Βιομηχανική, Τουριστική, κτλ.
- Άρδευση: Γεωργία, Κτηνοτροφία

5. Σε τι διαφέρει το νερό ύδρευσης από τον νερό άρδευσης;

Επανάληψη

6. Πόσο περίπου είναι το ποσοστό της κατανάλωσης νερού στην Κύπρο για ύδρευση και πόσο για άρδευσης.

- A. 50% Ύδρευση, 50% Άρδευση
- B. 60% Ύδρευση, 40% Άρδευση
- C. 33% Ύδρευση, 66% Άρδευση
- D. 20% Ύδρευση, 80% Άρδευση

7. Πόση περίπου είναι η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού ανά άτομο στην Κύπρο;

- A. 50 L
- B. 150 L
- C. 500 L

Επανάληψη

Το Πρόβλημα: Η ανισοκατανομή της προσφοράς και της ζήτησης

Χωρική → Το νερό είναι μακριά από τους χρήστες.

Χρονική → Η κατανάλωση νερού είναι σχετικά σταθερή και προβλέψιμη ενώ η βροχόπτωση έχει μεγάλες διακυμάνσεις

Υδατικά έργα: είναι τα έργα συλλογής, αποθήκευσης και μεταφορά του νερού ώστε να ισοσκελιστεί η ανισοκατανομή μεταξύ προσφοράς και της ζήτησης.

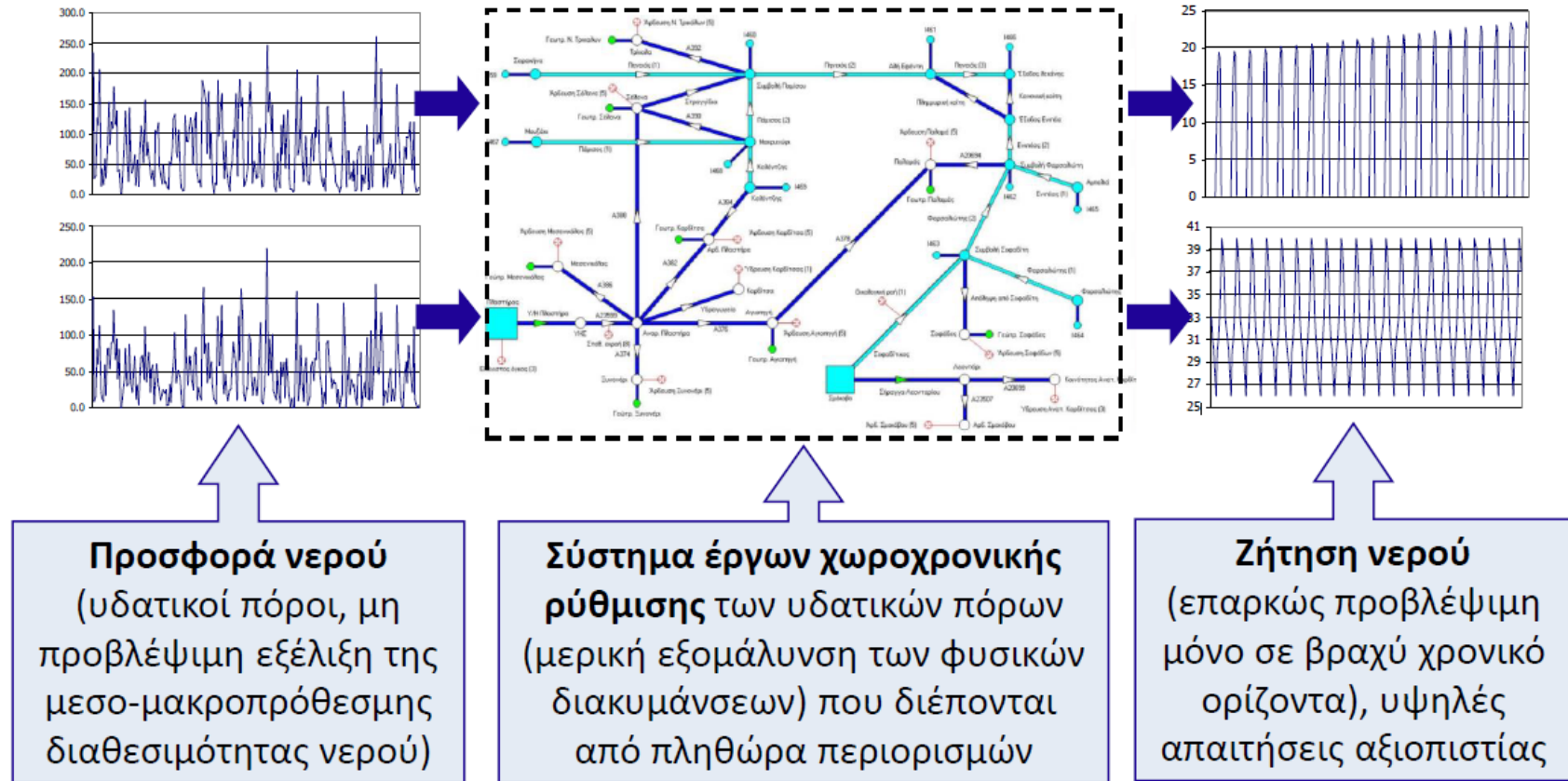
Απαιτούνται σχέδια διαχείρισης ώστε να καλύπτονται οι σημερινές και οι μελλοντικές ανάγκες κατά τον βέλτιστο τρόπο.

Παραδοσιακή προσέγγιση: Διαχείριση προσφοράς νερού (νέα έργα, μεγάλης κλίμακας). Κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες.

Σύγχρονη προσέγγιση: Διαχείριση ζήτησης νερού (εξοικονόμηση, έργα μικρής κλίμακας). Κυρίως στις αναπτυγμένες χώρες. Πιο φιλικής προς το περιβάλλον

Διαχείριση υδατικών Πόρων

8. Από στατιστικής πλευράς, ποια είναι η κύρια διαφορά της προσφοράς από την ζήτηση;



Πηγή: Ευστρατιάδης & Κουτσογιάννης, Υδατικοί Πόροι και Έργα Αξιοποίησης

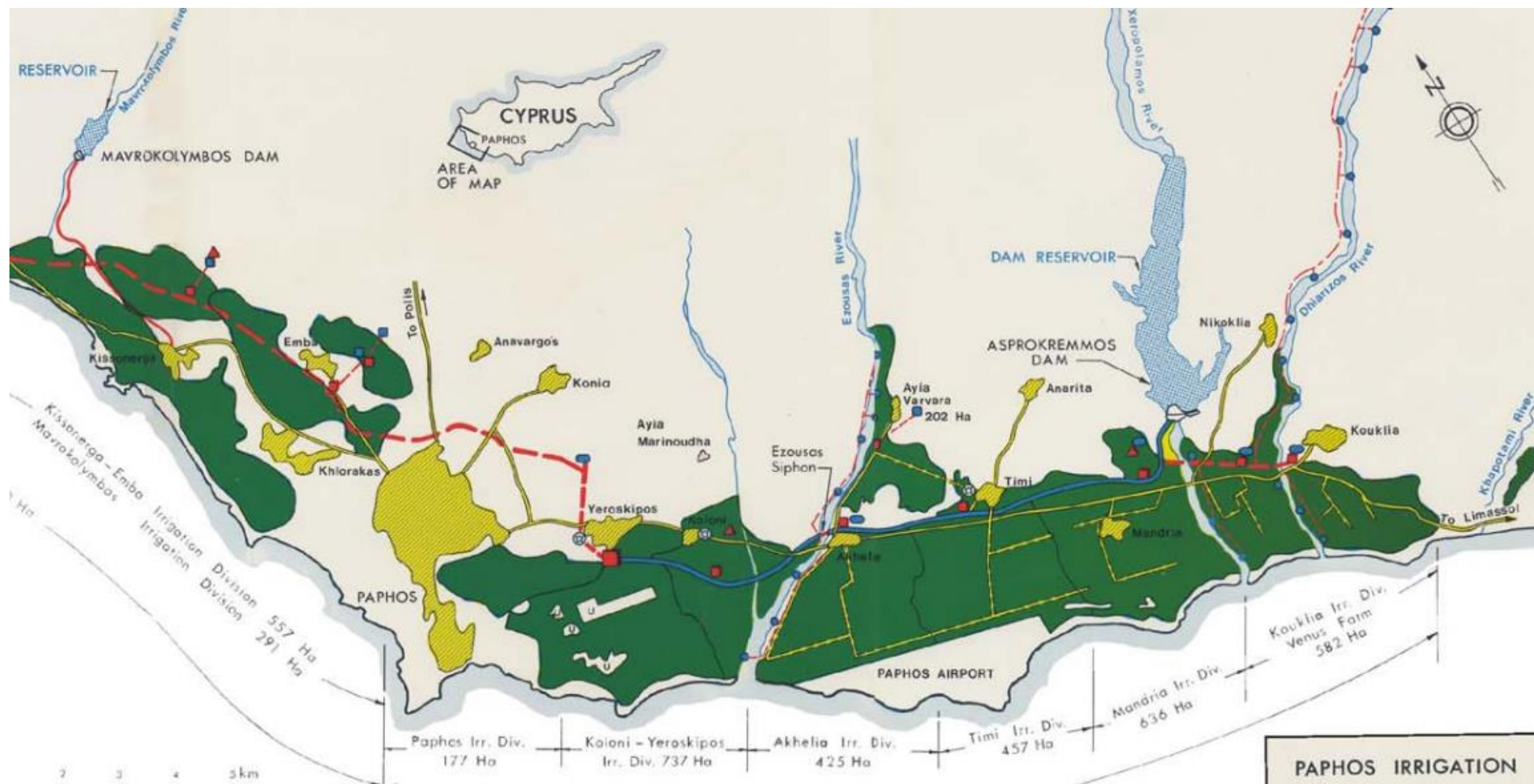
Επανάληψη

9. Ποιο από τα πιο κάτω δεν εμπίπτουν στο αντικείμενο της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων;

- A. Ο στρατηγικός προγραμματισμός & τεχνοοικονομικές μελέτες υδατικών έργων
- B. Ο σχεδιασμός υδατικών έργων (συλλογής, αποθήκευσης, μεταφοράς).
- C. Η διαχείριση των Υδατικών Έργων.
- D. Προστασία των Υδατικών Πόρων από τη ρύπανση.
- E. Ο σχεδιασμός των δικτύων ύδρευσης των πόλεων.

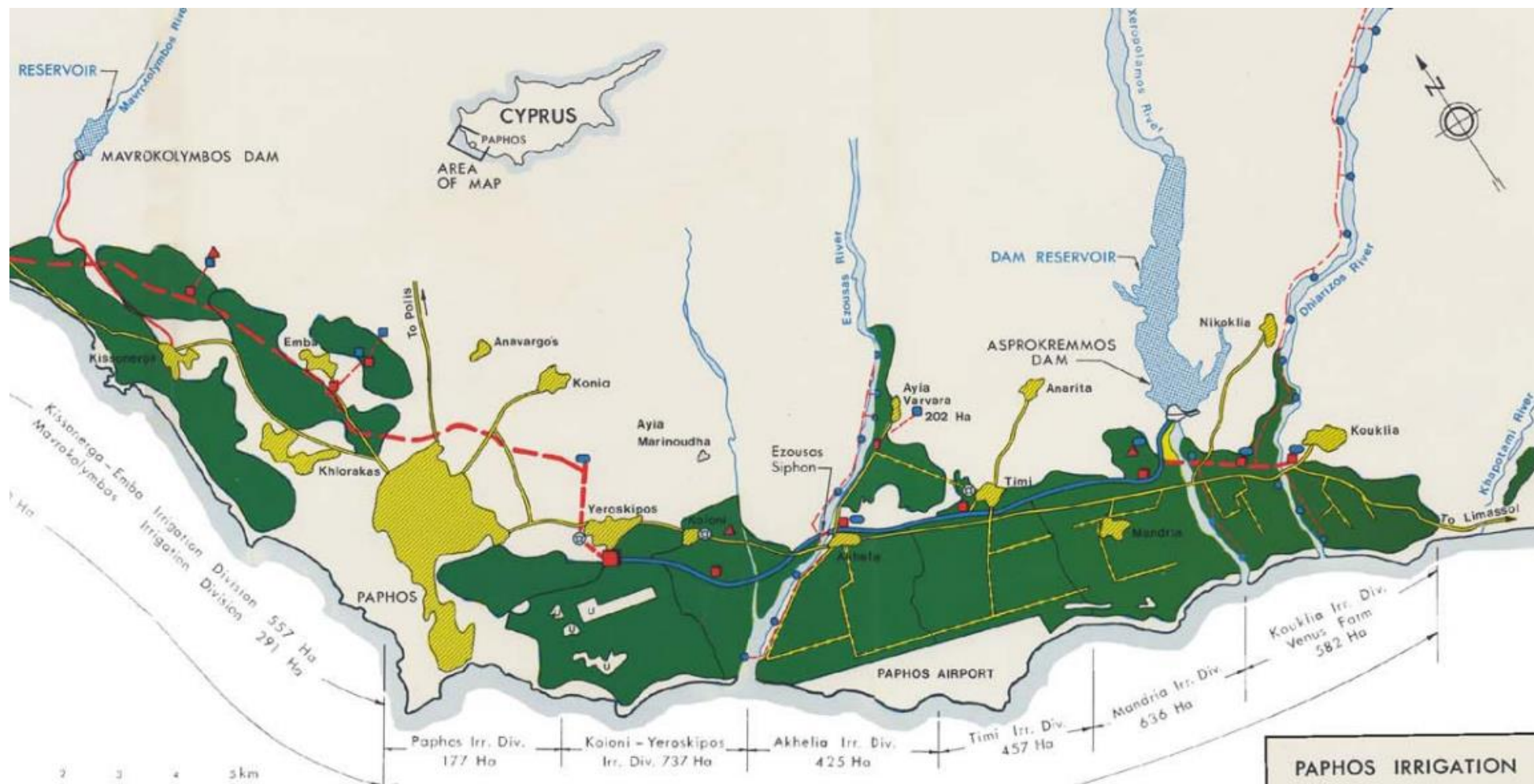
Επανάληψη

10. Πόσα έργα υδρομάστευσης (συστήματα γεωτρήσεων) βλέπετε στον χάρτη;



Επανάληψη

12. Πόσα φράγματα βλέπετε στον χάρτη;



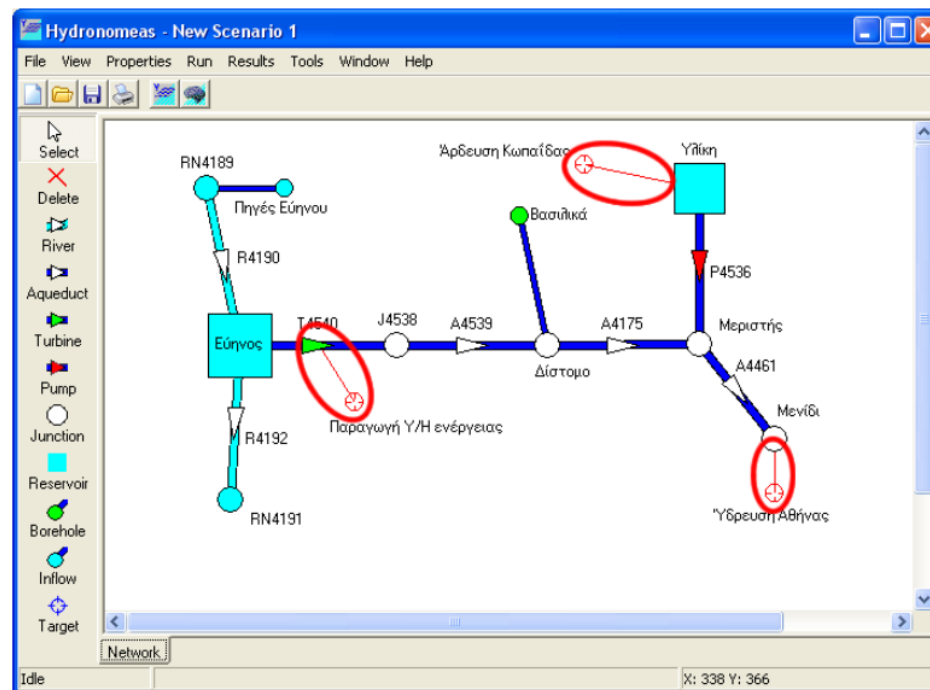
Επανάληψη

12. Από πιο λογισμικό είναι το πιο κάτω screenshot

A. Λογισμικό Open Flows

B. Λογισμικό Υδρονομέας (προσομοίωση λειτουργίας υδατικού συστήματος)

C. Λογισμικό EPANET (προσομοίωση δικτύου ύδρευσης/άρδευσης)

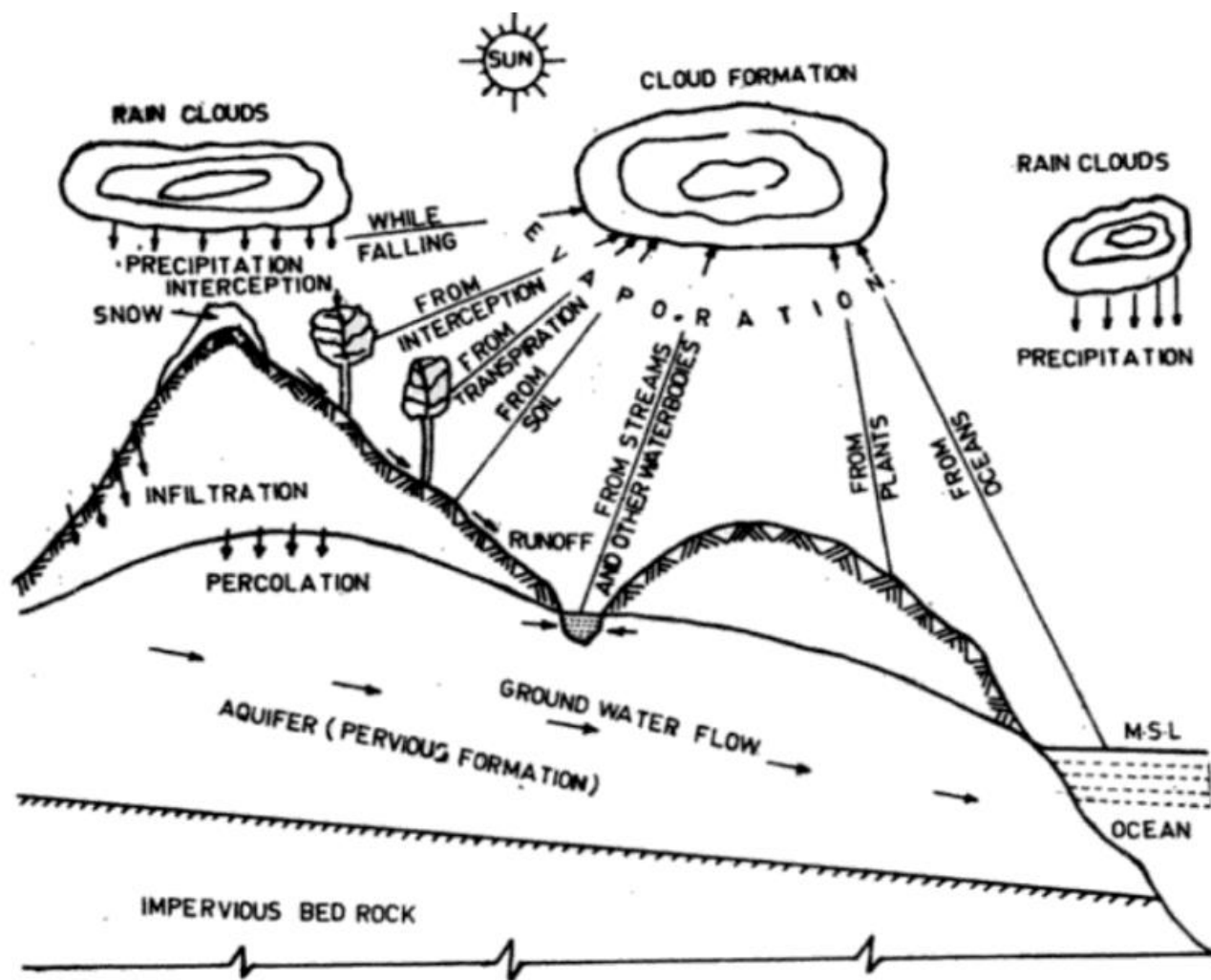


Ερώτηση προηγούμενου μαθήματος

Σε ποιο δήμο/κοινότητα κατοικείτε και από που έρχεται το νερό που τροφοδοτεί την κοινότητα σας; (15 min)



Υδρολογικός Κύκλος (Water cycle)



Κατανομή νερού στη Γη

Ωκεανοί

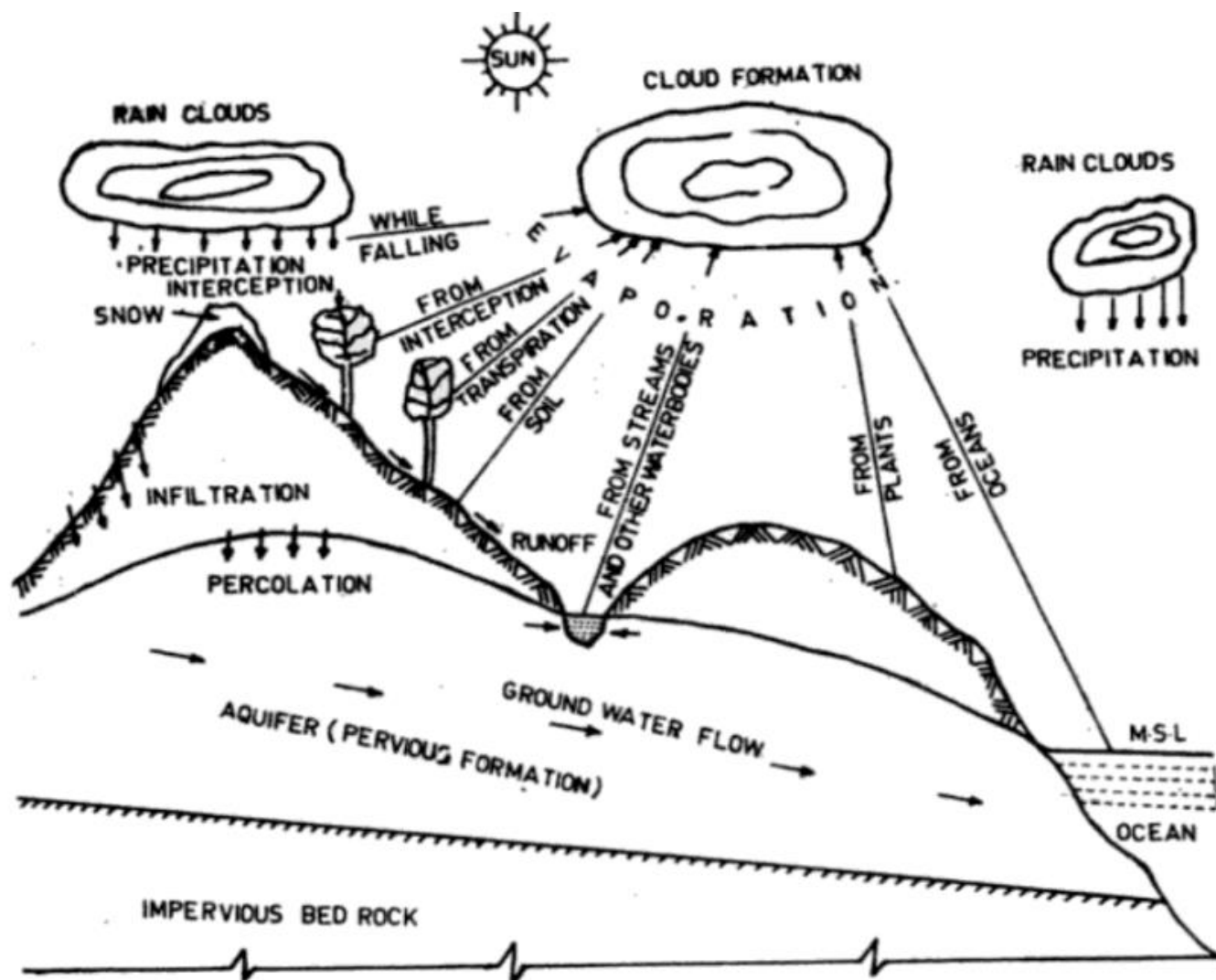
Πάγοι και παγετώνες

Υπόγεια Νερά

Επιφανειακά νερά

Ατμόσφαιρα

Υδρολογικός Κύκλος (Water cycle)



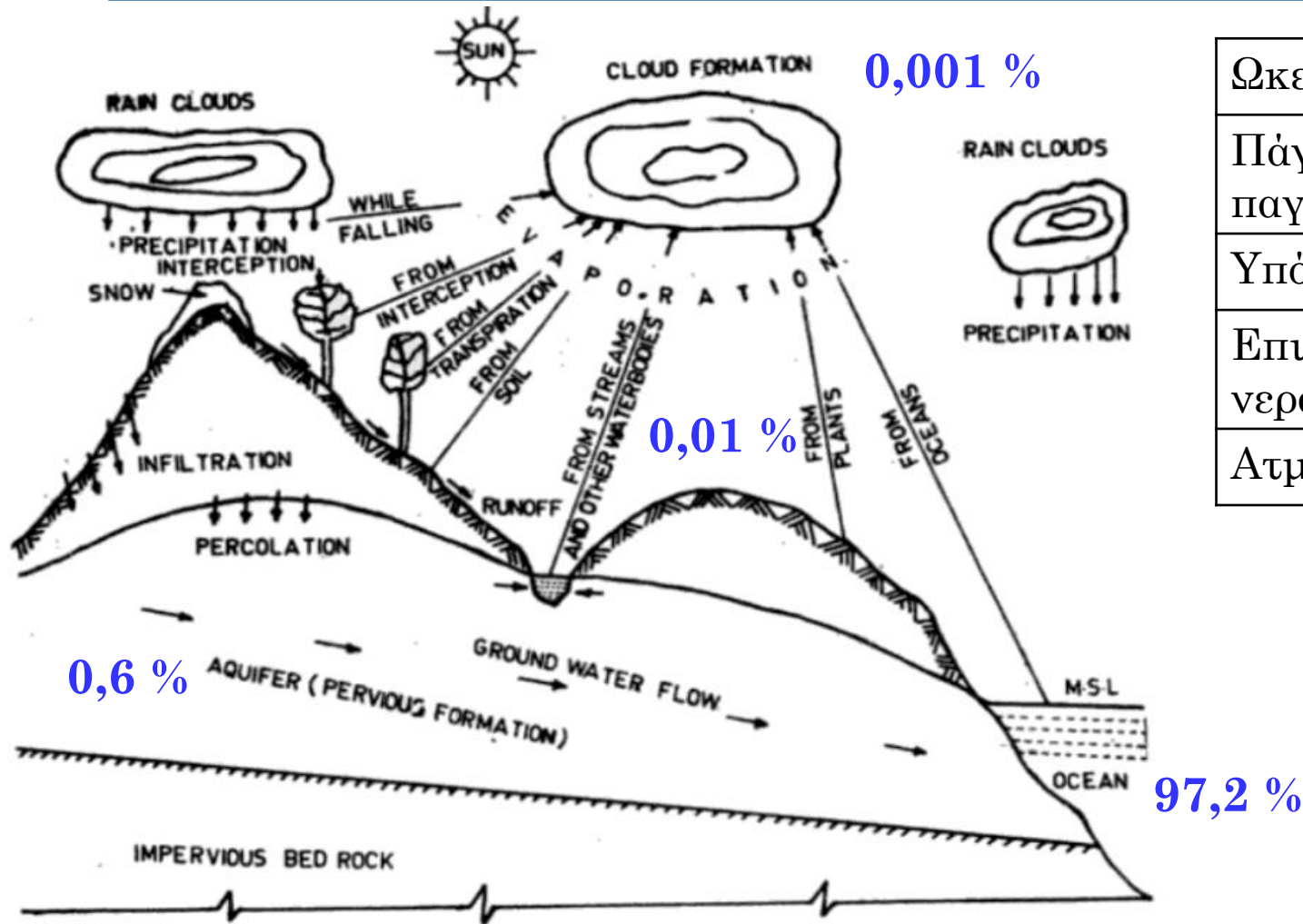
Ποιο το ποσοστό των
υπογείων νερών στη Γη;

A. 60%

B. 6%

C. 0,6

Κατανομή του νερού στη Γη



Ωκεανοί	97,2 %
Πάγοι και παγετώνες	2,2 %
Υπόγεια Νερά	0,6 %
Επιφανειακά νερά	0,01 %
Ατμόσφαιρα	0,001%

Αναφερόμαστε στον υπερετήσιο μέσο όρο

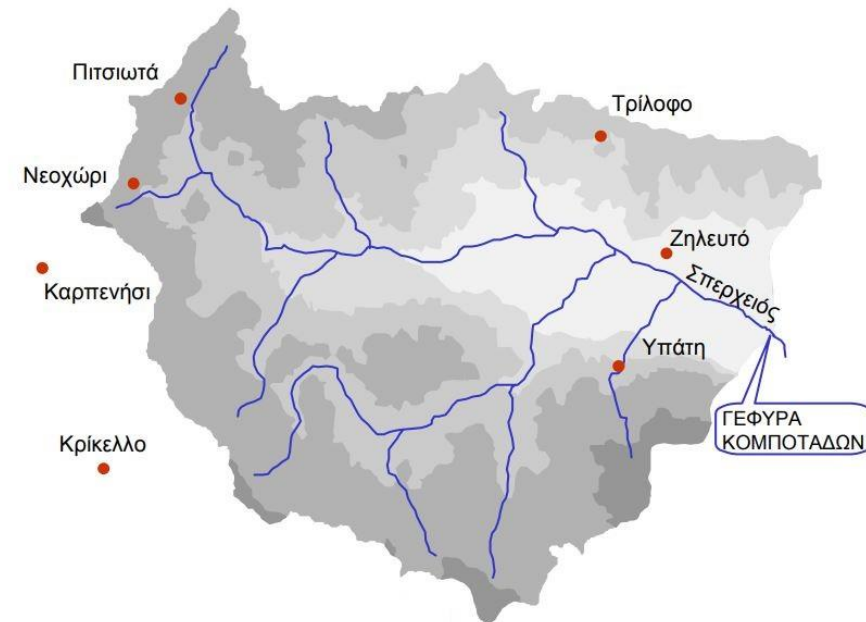
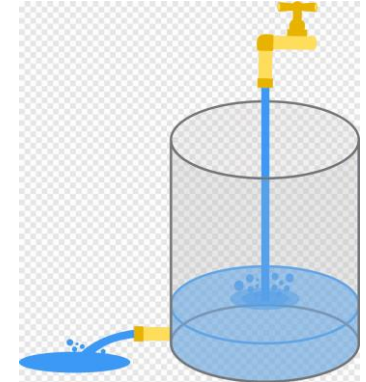
Υδατικό Ισοζύγιο (Water Budget)

$$\text{Εισροή} = \text{Εκροή} + \text{Μεταβολή Αποθήκευσης}$$

(Flow In = Flow Out + Change in Storage)

Μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορες κλίμακες χρόνου και χώρο για παραδείγματα:

1. Ημερήσια βροχόπτωση σε μια λεκάνη απορροής.
2. Μηνιαία εισροή/εκροή φράγματος
3. Ετήσια βροχόπτωση σε μια λεκάνη απορροής.
4. Ετήσια βροχόπτωση στην συνολική έκταση μιας χώρας.

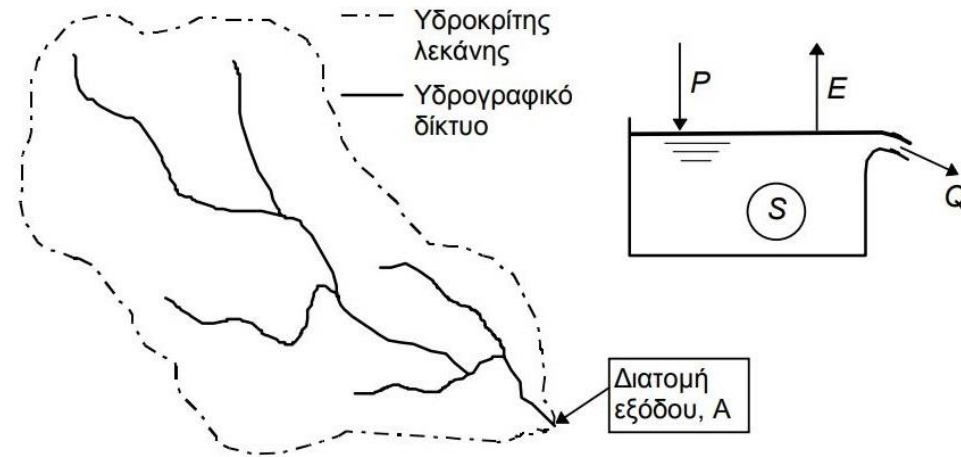


Υδατικό ισοζύγιο λεκάνης απορροής

Εισροή = Εκροή + Μεταβολή Αποθήκευσης

$$P = (R + G + E + T) + \Delta S$$

- P = Κατακρήμνιση (Precipitation)
- R = Επιφανειακή Απορροή (Run off)
- G = Εδαφικές Απώλειες (Ground Loss)
- E = Εξάτμιση (Evaporation)
- T = Διαπνοή (Transpiration)



Γιατί χρησιμοποιούμε το Υδατικό Ισοζύγιο:

1. Μας βοηθά να καταλάβουμε πώς κατανέμεται η κατακρήμνιση.
2. Μας βοηθά να υπολογίζουμε τα μεγέθη που είναι δύσκολο να μετρήσουμε.

Υδατικό Ισοζύγιο – Παράδειγμα 1

Παράδειγμα: Υδατικό ισοζύγιο λεκάνης απορροής κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης

Βροχόπτωση: 5mm/h, 5 hours

Λεκάνη απορροής: 2 km²

Απορροή στην έξοδο: 40 000 m³

Αποθήκευση: 0 m³

Πόση από την ποσότητα της βροχόπτωσης μετατράπηκε σε υδρολογικές απώλειες;



Εισροή = Εκροή + Μεταβολή Αποθήκευσης

$$P = (R + G + E + T) + \Delta S$$

Ερώτηση: Πώς ονομάζουμε στα αγγλικά την λεκάνη απορροής ή υδρολογική λεκάνη;

Απάντηση: **Drainage basin** ή **Watershed** ή **Catchment area**

Υδατικό Ισοζύγιο – Παράδειγμα 2

Υπολογίστε το υδατικό ισοζύγιο του πιο κάτω ταμιευτήρα κατά τη διάρκεια του μήνα Απρίλη 2020)

Επιφάνεια ταμιευτήρα: 1 km^2

Εισροή ποταμού: $1600 \text{ m}^3/\text{h}$

Εκροή: $1300 \text{ m}^3/\text{h}$

Αύξηση Αποθέματος: $\Delta S = 20\,000 \text{ m}^3$

Βροχογράφος: 30 mm (συνολικό μήνα)

Εξάτμιση: 150 mm (συνολικό μήνα)

Ερ: Υπολογίστε τις εδαφικές διαφυγές



Εισροή = Εκροή + Μεταβολή Αποθήκευσης

$R_I = 1\,152\,000 \text{ m}^3$, $P = 30\,000 \text{ m}^3$, $R_O = 936\,000 \text{ m}^3$, $E = 150\,000 \text{ m}^3$

$R_I + P = (R_O + G + E) + \Delta S \Rightarrow G = 76\,000 \text{ m}^3$

Υδατικό Ισοζύγιο – Παράδειγμα 3

Εφαρμογή 1.6.2

<https://www.itia.ntua.gr/el/getfile/115/2/documents/1999EngHydroChap1.pdf>

Λίμνη έκτασης 5 km^2 τροφοδοτείται από τα επιφανειακά νερά συνολικής εδαφικής έκτασης 42 km^2 . Η υπόγεια τροφοδοσία της λίμνης είναι αμελητέα, αλλά υπάρχουν σημαντικές υπόγειες διαφυγές μέσω καταβροθών στις όχθες της λίμνης. Αν η μέση ετήσια βροχόπτωση στη λίμνη είναι 640 mm , η μέση ετήσια εξάτμιση είναι 1310 mm και η μέση υπερετήσια παροχή τροφοδοσίας της λίμνης από επιφανειακά νερά είναι $0.25 \text{ m}^3/\text{s}$ να εκτιμηθούν (α) οι μέσοι ετήσιοι όγκοι εισροών και εκροών από τη λίμνη (β) οι μέσοι ετήσιοι όγκοι εισροών και εκροών από την εδαφική έκταση που τροφοδοτεί τη λίμνη και τα αντίστοιχα ανηγμένα ύψη, αν θεωρηθεί ότι το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι ίδιο με αυτό της λίμνης, και (γ) ο μέσος ετήσιος συντελεστής απορροής της εδαφικής έκτασης που τροφοδοτεί τη λίμνη. Να υποτεθεί ότι δεν υπάρχουν ανθρωπογενείς παρεμβάσεις για την αξιοποίηση του νερού της λίμνης.

Άσκηση 1 - Υδατικό Ισοζύγιο (5%) – 30/09/2020

Χώρες/Νησιά: ΗΠΑ, Βραζιλία, Σουρινάμ, Ιαπωνία, Βιετνάμ, Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Μάλτα, Νότιος Αφρική, Αγκόλα, Ρωσία, Ελλάδα, Ισραήλ, Ομάν κτλ.

Να βρεθούν τα πιο κάτω:

1. Μέση ετήσια βροχή (10ετίας) – Average annual precipitation
2. Έκταση – Total area
3. Πληθυσμός – Population
4. Ανάγκες σε νερό Ύδρευσης – Drinking water demand /consumption
5. Ανάγκες σε νερό Άρδευσης – Irrigation water demand /requirement
6. Ύδρευσης/Άρδευση Ποσοστό
7. Αριθμός Φραγμάτων, Χωρητικότητα Φραγμάτων, Μέση Πληρότητα (10ετίας)
8. Πως ικανοποιούνται οι ανάγκες σε νερό. Ποσοστό από υπόγεια και επιφανειακά.

Κάθε ερώτημα 1 μονάδα (8x1 μονάδες) + 2 μονάδες για καλές παραπομπές στην πηγή της πληροφορίας (clickable links)