

ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
Ακαδημαϊκό έτος 2024 – 2025

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΚΑΙ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ **1**

Ξάνθη 2024

1^η σειρά ασκήσεων

άσκηση 1

Μετά από σχετική υδρογεωλογική έρευνα προέκυψε ότι ένας υδροφόρος με εύρος 5 km και πάχος 30 m έχει μέση υδραυλική αγωγιμότητα $K=25$ m/ημέρα και ενεργό πορώδες 0,2. Οι στάθμες που μετρήθηκαν σε δύο πιεζόμετρα της περιοχής έρευνας και που απέχουν 1000 m, παρουσιάζουν υψομετρική διαφορά 0,4 m.

Να υπολογίσετε:

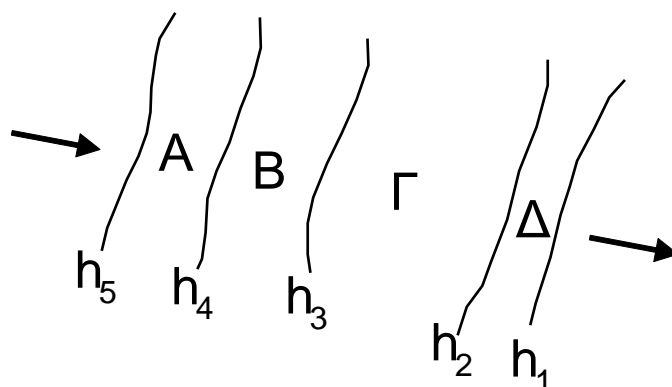
- την πραγματική ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού,
- τη μεταβιβασιμότητα του υδροφόρου,
- το χρόνο που χρειάζεται το υπόγειο νερό να φτάσει από το ένα άκρο (κορυφή) της κοιλάδας της μελετούμενης περιοχής μέχρι το άλλο άκρο της σε μια απόσταση 25 km κατάντη (υδραυλική κλίση σταθερή, ταχύτητα σταθερή),
- τον πληθυσμό που μπορεί να υδρευθεί χωρίς να εξαντληθεί ο υδροφόρος, αν δεχθούμε ως μέση ημερήσια κατανάλωση την ποσότητα των 200 lt/άτομο.

.....
Βιβλιογραφική πηγή:

Καλλέργης Γ., (1984). Επιχειρησιακή Υδρογεωλογία,

άσκηση 2

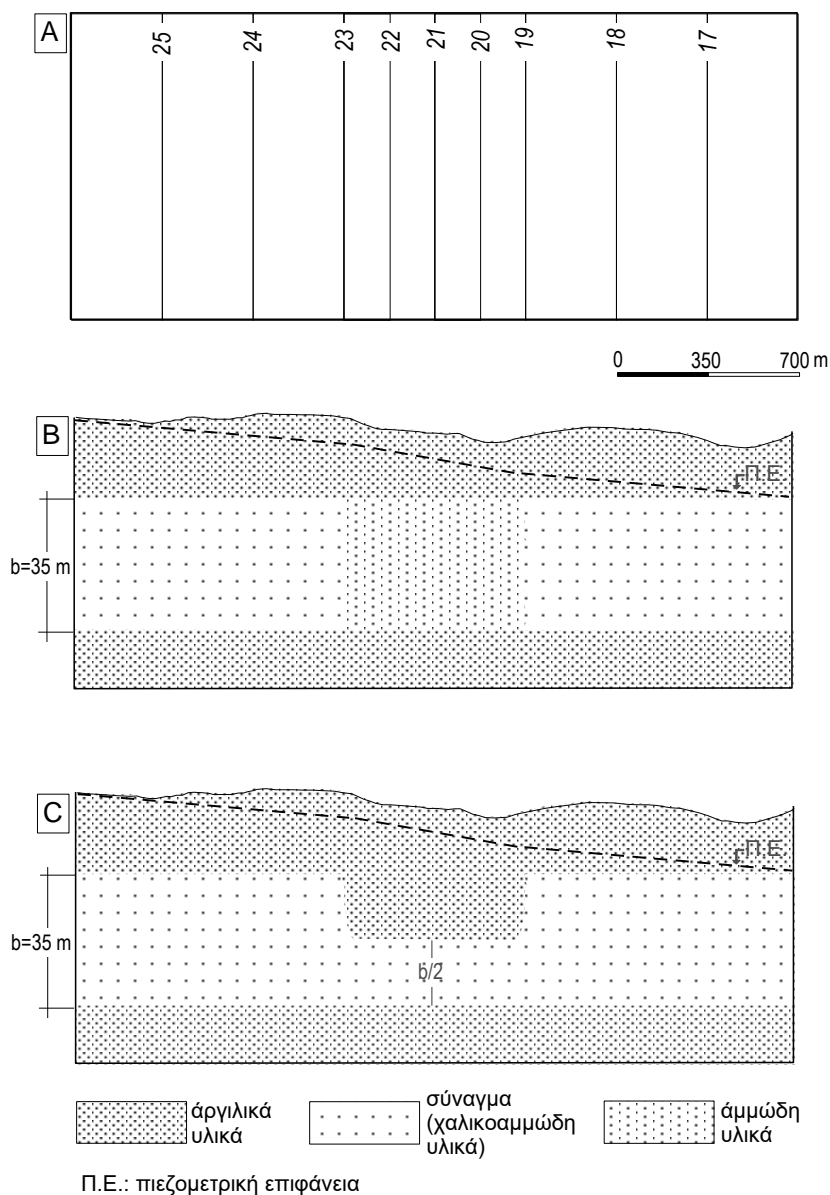
Εάν η υδραυλική αγωγιμότητα στην περιοχή A του πιεζομετρικού χάρτη του σχήματος είναι 10^{-6} m/sec, προσδιορίστε την υδραυλική αγωγιμότητα στις άλλες περιοχές. Υποθέστε ότι το μέσο είναι ομοιογενές και ισότροπο και ότι δεν προστίθεται ούτε αφαιρείται ροή προς και από το σύστημα (απόσταση μεταξύ των πιεζομετρικών γραμμών: $h_1h_2=5$ m, $h_2h_3=20$ m, $h_3h_4=10$ m, $h_4h_5=10$ m).



Άσκηση 3

Στο σχήμα παρουσιάζονται οι τομές δυο υδροφόρων ([B] και [C]), εύρους 1200 m, όπως και ο αντίστοιχος πιεζομετρικός χάρτης [A], που έχει την ίδια μορφή και για τους δυο υδροφόρους. Η ροή (Q) στον υδροφόρο [B] είναι $6 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{sec}$. Ο συντελεστής υδραυλικής αγωγιμότητας του συνάγματος στον υδροφόρο [C] είναι $7 \times 10^{-4} \text{ m/sec}$. Το ενεργό πορώδες του συνάγματος είναι 22%, ενώ της άμμου είναι 30%. Να υπολογίσετε:

- το συντελεστή υδραυλικής αγωγιμότητας του συνάγματος και της άμμου, όπως και την ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού στον υδροφόρο [B],
- τους συντελεστές μεταβιβασιμότητας των υδροφόρων,
- τη ροή σε m^3/sec στον υδροφόρο [C] και την ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού στον υδροφόρο [C].



.....
Βιβλιογραφικές πηγές (με τροποποίηση):

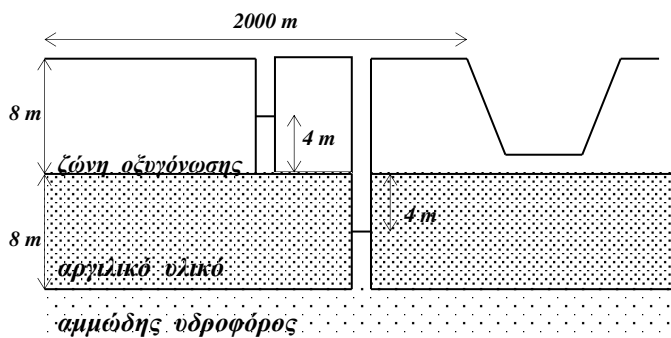
- Καλλέργης Γ., (1984). Επιχειρησιακή Υδρογεωλογία, Πάτρα.
- Heath R., Trainer F., (1968). Introduction to groundwater hydrology. John Wiley & Sons, New York, 284p.

άσκηση 4

Αποχετευτικό σύστημα με τάφρους πρόκειται να κατασκευαστεί σε επιφανειακή εδαφική ζώνη A, καταλαμβάνοντας μια έκταση μήκους 2000 m (κατά τη διεύθυνση ροής του υπόγειου νερού) και εύρους 150 m. Η στάθμη του υπόγειου νερού στη ζώνη A είναι 4 m κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, ενώ το ενεργό πορώδες του υλικού της ζώνης, όπως και του υποκείμενου αργιλικού σχηματισμού είναι 0,1 και η οριζόντια υδραυλική αγωγιμότητα, όπως προέκυψε από δοκιμές υπαίθρου, είναι 10^{-7} m/sec. Ο υποκείμενος αργιλικός σχηματισμός έχει κατακόρυφη υδραυλική αγωγιμότητα, μετά από εργαστηριακές μετρήσεις, 10^{-8} m/sec. Η κλίση της επιφάνειας του νερού στην πρώτη ζώνη παρουσιάζει τιμή περί τα 0,075 κατά μήκος της ζώνης. Η στάθμη του νερού στο υποκείμενο στρώμα της άμμου είναι 4 m κάτω από τον πυθμένα επαφής μεταξύ της ζώνης A και του αργιλικού σχηματισμού. Η τάφρος, κατόντη του συστήματος, πρόκειται να εκσκαφθεί μέχρι τον πυθμένα της ζώνης A και θα πληρωθεί με χαλίκια.

Να υπολογιστούν:

1. Η ταχύτητα της οριζόντιας ροής του νερού στη ζώνη A και η ποσότητα παροχής νερού στην τάφρο σε ένα χρόνο.
2. Η ταχύτητα της κατακόρυφης ροής του νερού στον αργιλικό σχηματισμό και ο χρόνος που χρειάζεται το νερό να φτάσει στον αμμώδη υδροφόρο.



άσκηση 5

Μετά από σχετική γεωλογική και υδρογεωλογική διερεύνηση μιας περιοχής, η τελευταία διαιρέθηκε σε 6 υδρογεωλογικές ενότητες με τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

υδρογεωλογική ενότητα	έκταση (km ²)	μέσο βάθος στατικής στάθμης (m)	μέσο κορεσμένο πάχος υδροφόρου (m)	ολικό πορώδες (%)	ειδική απόδοση (Sy) (%)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
1	40	3,0	27,0	30	15
2	16	1,6	28,4	25	5
3	21	5,0	25,0	20	7
4	12	4,0	26,0	30	15
5	6	3,0	27,0	30	12
6	4	3,0	27,0	25	7

Να υπολογίσετε:

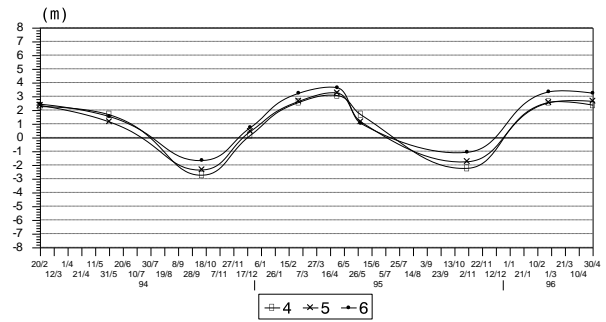
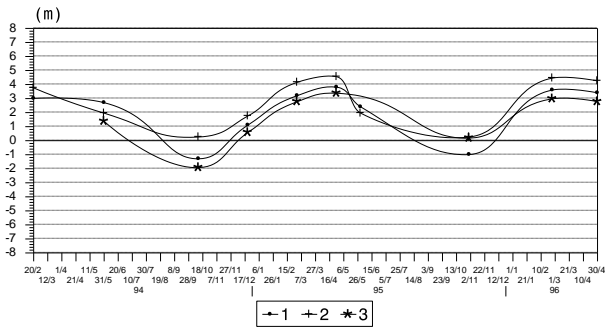
1. Τον όγκο (V) του υδροφόρου, τον όγκο (R) του υπόγειου νερού που είναι αποθηκευμένος σε κάθε ενότητα καθώς και τη συνολική ποσότητα (R_{ολ}) υπόγειου νερού σε όλες τις ενότητες.
2. Τον όγκο του νερού που μπορεί να αντληθεί μετά από εξάντληση των υδροφόρων.
3. Τη μέση ροή του υπόγειου νερού στην περιοχή, σε //sec (μέσο εύρος υδροφόρου 1 km, K=0,052 cm/sec και μέση υδραυλική κλίση i=0,067).
4. Τον όγκο νερού (V_{5m}) που μπορεί να αντληθεί ώστε να επιτευχθεί πτώση στάθμης, σε ολόκληρη την επιφάνεια, 5m;
5. Το ρυθμό των αντλήσεων κατά το 5μηνο των μέγιστων απολήψεων για πτώση στάθμης 5m.
(Το 90% του συνολικού όγκου νερού που μπορεί να αντληθεί (V_{5m}) χρησιμοποιείται για άρδευση, ενώ η αρδευτική περίοδος διαρκεί 5 μήνες. Το υπόλοιπο 10% αντλείται από τις γεωτρήσεις ύδρευσης που λειτουργούν όλο το 12μηνο. Τόσο οι γεωτρήσεις ύδρευσης όσο και οι γεωτρήσεις άρδευσης λειτουργούν 12 ώρες την ημέρα).

(Σε όλες τις περιπτώσεις να θεωρήσετε ότι ο εμπλουτισμός είναι μηδενικός).

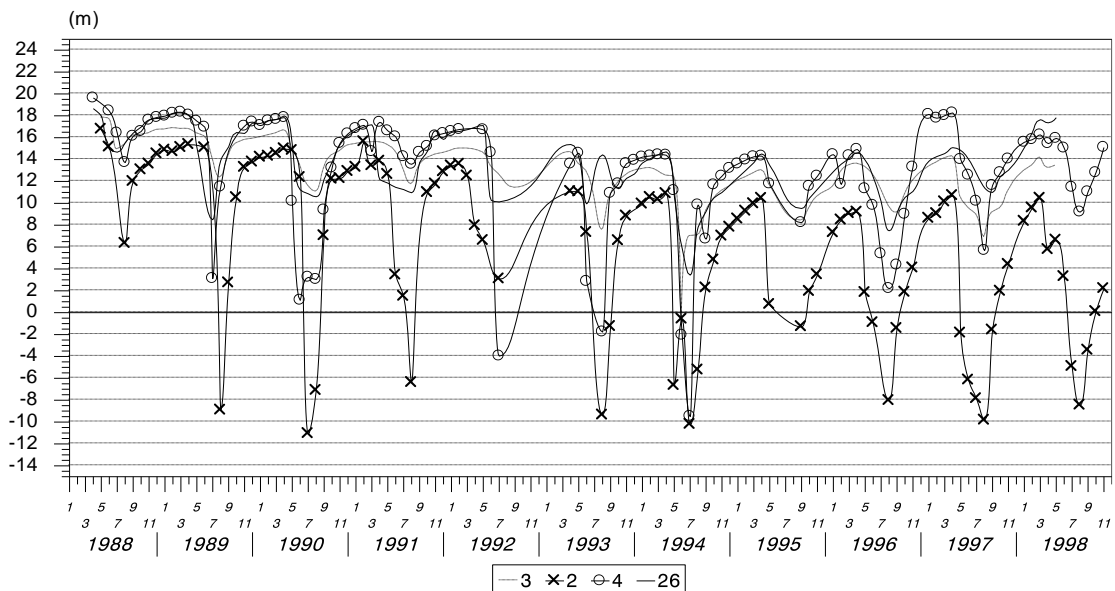
άσκηση 6

Ποια γενικά συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη των παρακάτω διαγραμμάτων μεταβολής της στάθμης (υψόμετρο) του υπόγειου νερού σε επιλεγμένες γεωτρήσεις από διάφορες περιοχές έρευνας; (σημειώνεται σε κάθε διάγραμμα και η αντίστοιχη περιοχή έρευνας)

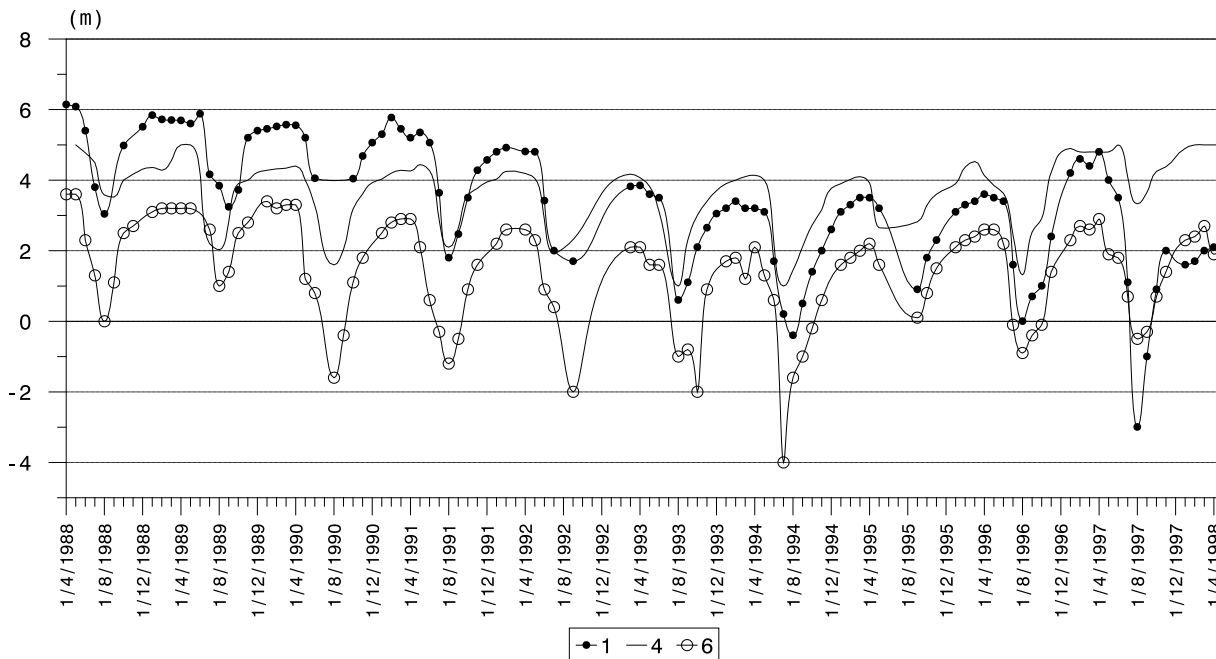
(περιοχή Ξυλαγανής – Ίμερου του Ν. Ροδόπης)



(περιοχή Βαφείκων του Ν. Ξάνθης)

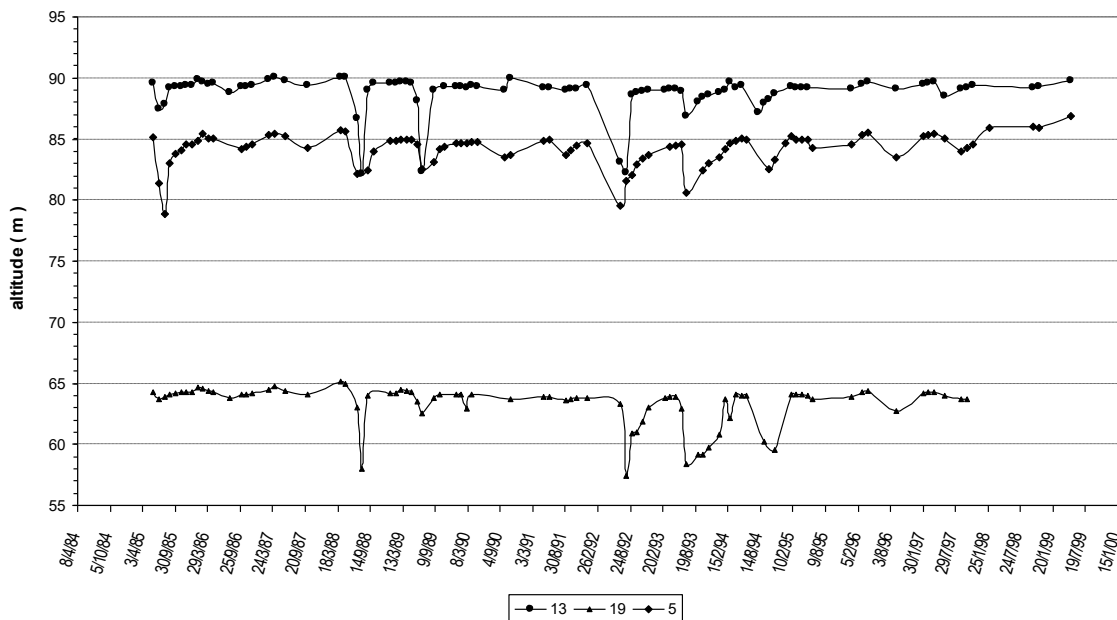


(Ανατολικό Δέλτα του π. Νέστου)

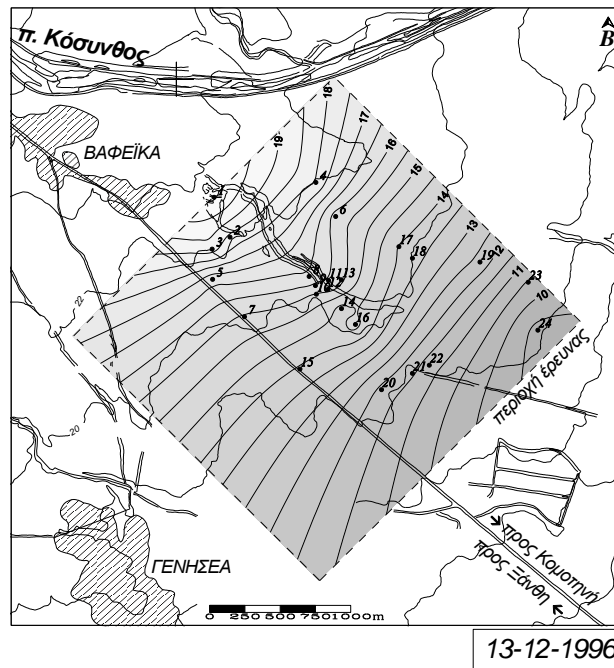


(Περίοδος Κοιλιάδα του Ν. Καβάλας)

JUNE 1985 - MAY 1999



(περιοχή Βαφείκων του Ν. Ξάνθης)



(περιοχή Ξυλαγανής – Ίμερου του Ν. Ροδόης)

