

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ .....

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

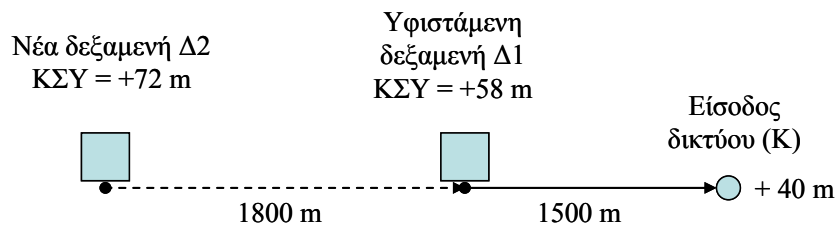
Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση (μόνο μία απάντηση σε κάθε τριάδα). Η σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 0.3 μονάδες και η λανθασμένη με -0.15 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

1. Στις τυπικές μελέτες εξωτερικών υδραγωγείων είναι πιο συχνή η χρήση:
  - αγωγών με ελεύθερη επιφάνεια.
  - καταθλιπτικών αγωγών.
  - αγωγών υπό πίεση, γενικά.**
2. Για την εκτίμηση της κατανάλωσης νερού σε έναν οικισμό είναι αναγκαία η συστηματική παρακολούθηση:
  - της εισερχόμενης παροχής από το εξωτερικό υδραγωγείο και της στάθμης της δεξαμενής.**
  - της εισερχόμενης παροχής από το εξωτερικό υδραγωγείο και του ύψους πίεσης στον ανάντη κόμβο του.
  - της στάθμης της δεξαμενής και του ύψους πίεσης στον πλέον απομακρυσμένο κόμβο του δικτύου διανομής.
3. Αν κάποια ανοιξιάτικη μέρα με αίθριο καιρό διαπιστωθεί από μετρήσεις ότι η παροχή που φτάνει στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων είναι μεγαλύτερη από την συνολική κατανάλωση νερού στην πόλη, αυτό θα σημαίνει ότι:
  - Ο υπόγειος ορίζοντας βρίσκεται (εν μέρει) πάνω από τους αγωγούς ακαθάρτων.**
  - Υπάρχουν εκτεταμένες παράνομες συνδέσεις ομβρίων στο δίκτυο ακαθάρτων.
  - Ο συντελεστής ημερήσιας αιχμής της κατανάλωσης στην πόλη είναι πολύ υψηλός.
4. Το δίκτυο διανομής ενός οικισμού συνδέεται με την δεξαμενή μέσω του κύριου τροφοδοτικού αγωγού. Αν για την ίδια στάθμη νερού στη δεξαμενή σε δύο διαφορετικούς χρόνους μετρηθεί ίδια παροχή στον αγωγό, τότε στους δύο χρόνους:
  - θα έχουν αναπτυχθεί ίδια ύψη πίεσης σε κάθε κόμβο του δικτύου.
  - θα έχει αναπτυχθεί ίδιο ύψος πίεσης στον κόμβο εισόδου προς την πόλη.**
  - θα έχουν διαρρεύσει ίδιες παροχές σε κάθε αγωγό του δικτύου.
5. Σε σύστημα καταθλιπτικού αγωγού – αντλιοστασίου, εφόσον είναι γνωστή η διάταξη και ο τύπος των αντλιών, για να εκτιμηθεί η παροχή λειτουργίας θα πρέπει:
  - Να καθοριστεί το μήκος και τα πλήρη χαρακτηριστικά του καταθλιπτικού αγωγού.**
  - Να έχει εκτιμηθεί η ισχύς των αντλιών.
  - Να έχει προσδιοριστεί ο βαθμός απόδοσης του αντλιοστασίου.
6. Τα καπάκια των φρεατίων επίσκεψης σε δίκτυα αποχέτευσης κατασκευάζονται από:
  - χυτοσίδηρο.**
  - PVC.
  - άοπλο σκυρόδεμα.
7. Ποια από τα χαρακτηριστικά μεγέθη των υδρευτικών καταναλώσεων σχετίζονται άμεσα με την κλιματική διακύμανση σε μια περιοχή;
  - Η κατά κεφαλή κατανάλωση και ο συντελεστής ωριαίας αιχμής.
  - Οι συντελεστές ημερήσιας και ωριαίας αιχμής.
  - Η κατά κεφαλή κατανάλωση και ο συντελεστής ημερήσιας αιχμής.**
8. Σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια σε αγωγό αποχέτευσης κυκλικής διατομής η υδραυλική ακτίνα μεγιστοποιείται για βάθος ροής:
  - ίσο με την ακτίνα ή τη διάμετρο του αγωγού.
  - περίπου ίσο με το 80% της διαμέτρου του αγωγού.**
  - περίπου ίσο με το 95% της διαμέτρου του αγωγού.
9. Ποια είναι η υδραυλική λειτουργία των πιεζοθραυστικών φρεατίων;
  - Ο έλεγχος της πίεσης, ώστε να εξισώνεται με μια συγκεκριμένη τιμή της πίεσης.
  - Η δημιουργία τοπικών απωλειών, με καταστροφή (θραύση) της περισσειας ενέργειας.
  - Ο έλεγχος της πίεσης, ώστε να εξισώνεται με την ατμοσφαιρική.**
10. Τα στερεά υλικά που μεταφέρονται στα δίκτυα ακαθάρτων είναι στην πλειονότητά τους:
  - διαλυμένα.
  - αιωρούμενα.**
  - συρόμενα.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ..... Παραλλαγή Α

**Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4)**

Το δίκτυο διανομής αστικής περιοχής υδροδοτείται από τη δεξαμενή Δ1, κατώτατης στάθμης ύδατος (ΚΣΥ) +58 m, μέσω του τροφοδοτικού αγωγού Δ1-Κ από PVC 10 atm, μήκους 1500 m και διαμέτρου 280 mm. Η περιοχή παρουσιάζει έντονη ανάπτυξη, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα ανεπαρκών πιέσεων στο δίκτυο. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το περασμένο καλοκαίρι, κατά την ώρα αιχμής, μετρήθηκε ύψος πίεσης μόλις 8.5 m στην είσοδο του δικτύου (κόμβος Κ), ενώ το ύψος νερού στη δεξαμενή ήταν μόλις 50 cm πάνω από την κατώτατη στάθμη. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα, διερευνάται η κατάργηση της υφιστάμενης δεξαμενής Δ1 και η κατασκευή νέας δεξαμενής Δ2, σε μεγαλύτερο υψόμετρο (ΚΣΥ +72 m) και σε απόσταση 1800 m από την υφιστάμενη, με διατήρηση του αγωγού Δ1-Κ. Τα νέα έργα μελετώνται για μόνιμο πληθυσμό αυξημένο κατά 20% σε σχέση με τον σημερινό, και ανάπτυξη 400 τουριστικών κλινών σε ξενοδοχειακές μονάδες 4\*.



- (α) Εκτιμήστε τη μέγιστη ωριαία παροχή της πόλης, με βάση τα πλέον πρόσφατα στοιχεία μετρήσεων.
- (β) Εκτιμήστε την παροχή σχεδιασμού του υπό μελέτη τμήματος Δ2-Δ1-Κ.
- (γ) Εκτιμήστε τη διάμετρο εμπορίου του αγωγού Δ2-Δ1 (για υλικό της επιλογής σας), ώστε στον κόμβο Κ να εξυπηρετούνται κτήρια δύο ορόφων.
- (δ) Τι πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα έχει η προτεινόμενη λύση, σε σχέση με την ενίσχυση της υφιστάμενης δεξαμενής και την κατασκευή νέου αγωγού παράλληλα στον Δ1-Κ;

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

**Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)**

Αγωγός ομβρίων διαμέτρου 50 cm και κλίσης 2.5% σχεδιάστηκε υποθέτοντας (1) περίοδο επαναφοράς 5 χρόνια, (2) όμβρια καμπύλη σύμφωνα με την εξίσωση  $i = 183 (T^{0.15} - 0.40) / (1 + d/0.16)^{0.68}$ , όπου  $i$  η ένταση βροχής σε mm/h,  $d$  η διάρκεια βροχής σε h και  $T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη, (3) συντελεστή απορροής 0.3 και (4) χρόνο συγκέντρωσης 13 min. Για την παροχή σχεδιασμού το βάθος ροής ήταν ακριβώς στο επιτρεπόμενο όριο. Μετά 20 χρόνια ο αγωγός επανελέγχεται και διαπιστώνεται ότι δεν υπήρξαν μεταβολές στην τοπολογία του δικτύου ανάντη ενώ επιβεβαιώνεται η αρχική όμβρια καμπύλη. Όμως η παροχή σχεδιασμού, για την ίδια περίοδο επαναφοράς, βρέθηκε αυξημένη κατά 15%.

- α) Να βρεθούν τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του αγωγού κατά τον αρχικό σχεδιασμό και να ελεγχθεί η συνέπειά τους ως προς τις προδιαγραφές.
- β) Να υπολογιστεί η έκταση που αποχετεύει ο αγωγός.
- γ) Να ελεγχθεί αν η νέα παροχή σχεδιασμού επιβάλλει ή όχι ενίσχυση (ή αντικατάσταση) του αγωγού.
- δ) Να συζητηθούν οι επιμέρους παράγοντες που μπορεί να οδήγησαν στην αύξηση της παροχής σχεδιασμού κατά τον επανέλεγχο και, θεωρώντας κάθε φορά ότι μόνο ένας από αυτούς μεταβλήθηκε, να υπολογιστεί η ποσοστιαία μεταβολή του.

© Δ. Κουτσογιάννης