

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ .....

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

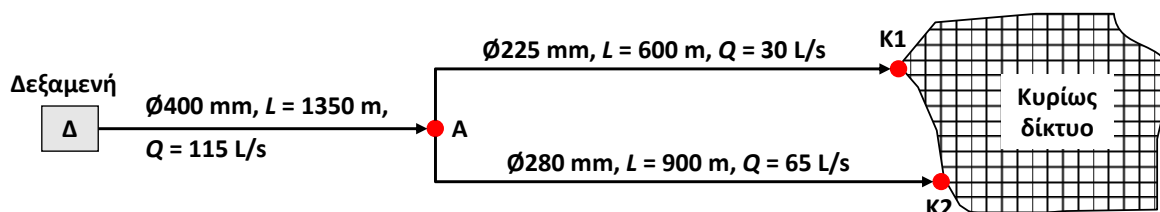
ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

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. Όταν αυξηθεί η τραχύτητα σε καταθλιπτικό αγωγό, το μανομετρικό ύψος της αντλίας:
  - θα αυξηθεί.**
  - θα παραμείνει σταθερό.
  - θα μειωθεί.
2. Η ελάχιστη κλίση με την οποία επιτρέπεται να τοποθετηθεί ένας κυκλικός αγωγός αποχέτευσης, για δεδομένο όριο ελάχιστης ταχύτητας, εξαρτάται από:
  - τη διάμετρο του αγωγού και την κλίση εδάφους.
  - τη διάμετρο του αγωγού και την παροχή πλήρωσης.
  - τη διάμετρο του αγωγού.**
3. Στους κόμβους δικτύου διανομής που εξυπηρετεί πολλαπλές χρήσεις νερού γενικά εφαρμόζονται:
  - διαφορετικά όρια ελάχιστων πιέσεων για κάθε χρήση.
  - διαφορετικοί συντελεστές κατανομής της συνολικής ζήτησης νερού για κάθε χρήση.**
  - διαφορετικοί συντελεστές κατανομής των ενεργειακών απωλειών για κάθε χρήση.
4. Φρεάτια πτώσης σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων συνήθως κατασκευάζονται:
  - σε εδάφη πολύ μεγάλης κλίσης.**
  - σε εδάφη πολύ μικρής ή μηδενικής κλίσης, για τη δημιουργία υψομετρικής διαφοράς.
  - σε συναρμογές αγωγών υπερκρίσιμης ροής.
5. Το οικονομικό επίπεδο διαρροών ενός δικτύου διανομής αλλάζει όταν:
  - αλλάζουν (αυξηθούν) τα επίπεδα διαρροών στο δίκτυο.
  - σταματήσει να είναι ενιαία η κλίση της καμπύλης κόστους πόρου.**
  - αλλάζουν οι περιβαλλοντικές συνθήκες ή η τεχνολογία εντοπισμού και διόρθωσης των διαρροών.
6. Σε προμελέτη ύδρευσης μιας κωμόπολης αναφέρεται ότι ο συνολικός όγκος της δεξαμενής ελήφθη προσεγγιστικά ως τα 2/3 του απαιτούμενου όγκου νερού κατά την ημέρα αιχμής. Η τιμή αυτή κρίνεται:
  - έντονα υπερεκτιμημένη.
  - έντονα υπεκτιμημένη.
  - εύλογη.**
7. Η αύξηση του χρόνου συγκέντρωσης μεταξύ δύο διατομών Α και Β ενός αγωγού ομβρίων εξαρτάται, κυρίως, από:
  - την έκταση της ενδιάμεσης υπολεκάνης μεταξύ των διατομών Α και Β του αγωγού.
  - την κλίση και το μήκος του αγωγού ΑΒ.**
  - την κλίση με την οποία έχει τοποθετηθεί ο αμέσως ανάντη αγωγός.
8. Το τυπικό μέγεθος σχεδιασμού ενός προβλήματος βελτιστοποίησης καταθλιπτικού αγωγού – αντλιοστασίου είναι:
  - η παροχή λειτουργίας των αντλιών.
  - η διάμετρος του καταθλιπτικού αγωγού.**
  - το ετήσιο επιτόκιο δανεισμού που καθορίζει την ετήσια απόσβεση των πάγιων δαπανών.
9. Κατά την υδραυλική ανάλυση δικτύου διανομής στο στάδιο του σχεδιασμού, προέκυψε ότι η ταχύτητα ροής στον κύριο τροφοδοτικό αγωγό ανέρχεται στο επίπεδο των 3.0 m/s. Στην περίπτωση αυτή:
  - είναι απαραίτητη η επιλογή υψηλής αντοχής υλικού για τον κύριο τροφοδοτικό αγωγό.
  - είναι απαραίτητο να αυξηθεί η διάμετρος του κύριου τροφοδοτικού αγωγού, ώστε η ταχύτητά του να μην υπερβαίνει τα 2 m/s.
  - θα διερευνηθεί η αύξηση της διαμέτρου του κύριου τροφοδοτικού αγωγού.**
10. Αν σε μια μελέτη αποχέτευσης η ελάχιστη ταχύτητα υιοθετηθεί διπλάσια της συνήθους, τότε οι αντίστοιχες ελάχιστες κλίσεις, σε σχέση με τις συνήθειες,
  - θα τετραπλασιαστούν.**
  - θα διπλασιαστούν.
  - θα υποδιπλασιαστούν.

**Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4.0)**

Στο σκαρίφημα απεικονίζεται ανάντη τμήμα δικτύου διανομής αστικής περιοχής που εξυπηρετεί οικιακές χρήσεις νερού, και περιλαμβάνει τον αγωγό Δ-Α και τους πρωτεύοντες κλάδους Α-Κ1 και Α-Κ2, οι οποίοι συνδέονται με το κυρίως δίκτυο. Στο σχήμα δίνονται τα χαρακτηριστικά μεγέθη των αγωγών (διάμετροι από HDPE 10 atm και μήκη) και οι παροχές τους, όπως προέκυψαν από την υδραυλική προσομοίωση, θεωρώντας συνθήκες μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης και πυρκαγιάς, στάθμη δεξαμενής ίση με την κατώτατη, ήτοι +155 m, και ισοδύναμη τραχύτητα αγωγών 1.0 mm. Στο σενάριο πυρκαγιάς θεωρήθηκε ενεργοποίηση δύο πυροσβεστικών κρουστών, ονομαστικής παροχής 5 L/s, στους κόμβους Κ1 και Κ2, με υψόμετρα εδάφους +95 και +117 m, αντίστοιχα.



- (α) Υπολογίστε την παροχή εξόδου των κόμβων Α, Κ1 και Κ2 για οικιακή χρήση, καθώς και την συνολική μέγιστη ημερήσια παροχή και ετήσια ζήτηση νερού της περιοχής (περιλαμβάνει και τον κόμβο Α), δεδομένου ότι η μελέτη των καταναλώσεων έγινε με την παραδοχή συντελεστών ημερήσιας και ωριαίας αιχμής 1.60 και 2.10, αντίστοιχα (0.8 μονάδες).
- (β) Ανάντη της δεξαμενής προβλέπεται η κατασκευή αντλιοστασίου, αποτελούμενου από τρεις όμοιες αντλίες σε παράλληλη διάταξη, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 120 kW. Την ημέρα αιχμής προβλέπεται η λειτουργία δύο αντλιών, για διάστημα 20 ωρών. Υπολογίστε την παροχή άντλησης και το μανομετρικό ύψος του αντλιοστασίου, εκτιμώντας προσεγγιστικά τον βαθμό απόδοσης, καθώς και την ετήσια δαπάνη ενέργειας, για τιμή ηλεκτρικού ρεύματος 0.09 €/kWh (1.2 μονάδες).
- (γ) Υποθέτοντας ότι ο κλάδος Α-Κ1 τίθεται εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης, με συνέπεια όλη η παροχή του να διέρχεται από τον κλάδο Α-Κ2, διαμορφώστε το μαθηματικό μοντέλο του δικτύου Δ-Α-Κ2 για συνθήκες μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης (χωρίς πυρκαγιά), και εκτιμήστε το ύψος πίεσης που αναπτύσσεται στον κόμβο Κ2 (1.5 μονάδα).
- (δ) Ελέγξτε τις μέγιστες πιέσεις που αναπτύσσονται στους κόμβους εισόδου Κ1 και Κ2. Τι πρόβλημα σας δημιουργεί στο κυρίως δίκτυο η υψηλή πίεση; Προτείνετε τεχνικές λύσεις για τον περιορισμό των μέγιστων πιέσεων, όπου το κρίνετε αναγκαίο. Το ωφέλιμο ύψος της δεξαμενής είναι 4 m (0.5 μονάδα).

© Α. Ευστρατιάδης, Δ. Κουτσογιάννης & Χ. Μακρόπουλος

**Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3.0)**

Στη μελέτη δικτύου ομβρίων προβλέπεται τμήμα αγωγού ομβρίων ΑΒΓ με ενιαία διάμετρο 80 cm, ενιαία παροχή σχεδιασμού και ενιαία κλίση, και με ομοιόμορφο βάθος ροής 39 cm. Τα υψόμετρα εδάφους στα σημεία Α Β και Γ είναι +41.0, +41.0 και +39.5 m, αντίστοιχα, τα μήκη είναι ΑΒ = ΒΓ = 60 m, και το βάθος επίχωσης είναι 1.0 m, τόσο στο σημείο Α όσο και στο Γ. Πριν την κατασκευή του έργου αποφασίστηκε η επαναθεώρηση της μελέτης προκειμένου να εξαντληθεί κάθε περιθώριο μείωσης του κόστους του έργου. Σε αυτό το πλαίσιο, ζητείται να εξετασθεί με ποια διάταξη μπορεί να μειωθεί το κόστος εκσκαφών του υπόψη τμήματος του αγωγού χωρίς να μεταβληθεί η διάμετρος και χωρίς το βάθος να γίνει μικρότερο από 1.0 m σε κανένα σημείο. Προς τούτο να γίνουν (α) ο υπολογισμός της παροχής σχεδιασμού, (β) οι απαιτούμενοι υδραυλικοί υπολογισμοί και έλεγχοι, (γ) σκαρίφημα μηκοτομής του αγωγού, και (δ) ο υπολογισμός της ποσοστιαίας μείωσης του όγκου εκσκαφών, σε σχέση με την αρχική μελέτη.

© Δ. Κουτσογιάννης & Α. Ευστρατιάδης