

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. Ποια περίοδο του 24ώρου εμφανίζονται συστηματικά προβλήματα θραύσης σε αγωγούς ύδρευσης;
 - τις νυκτερινές ή πρώτες πρωινές ώρες, που η κατανάλωση είναι ελάχιστη.
 - νωρίς το πρωί, που παρατηρείται ιδιαίτερα απότομη αύξηση της κατανάλωσης.**
 - τις απογευματινές ώρες, που εμφανίζεται η αιχμή της κατανάλωσης.
2. Σε δρόμους μικρού πλάτους αποφεύγεται η τοποθέτηση αγωγών ομβρίων επειδή:
 - η λεκάνη απορροής που σχηματίζεται είναι μικρή.
 - θα υπάρξουν πρακτικές δυσκολίες στην κατασκευή του έργου.**
 - θα απαιτούνταν πολύ πυκνή τοποθέτηση φρεατίων υδροσυλλογής.
3. Ποιος είναι ο ενδεδειγμένος τρόπος προσομοίωσης των τοπικών απωλειών ενέργειας σε μελέτες δικτύων διανομής;
 - Πλασματική αύξηση του συντελεστή κινηματικής συνεκτικότητας που εισάγεται στις εξισώσεις ενέργειας.
 - Χρήση της εσωτερικής αντί της εξωτερικής διαμέτρου στους υδραυλικούς υπολογισμούς.
 - Πλασματική αύξηση του συντελεστή τραχύτητας στους αγωγούς.**
4. Σε ποιες περιπτώσεις είναι αναγκαία η τοποθέτηση δικλίδας ανάντη της δεξαμενής;
 - Σε κάθε περίπτωση, ώστε να ελέγχεται η εισερχόμενη παροχή.**
 - Μόνο στην περίπτωση που η μεταφορά του νερού γίνεται μέσω καταθλιπτικού αγωγού, ώστε να διακόπτεται η παροχή τις ώρες που δεν λειτουργεί το αντλιοστάσιο.
 - Σε κάθε περίπτωση, ώστε να τηρείται ο περιορισμός ελάχιστης πίεσης στην είσοδο της δεξαμενής.
5. Ποιο από τα παρακάτω φαινόμενα είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί κατά τη λειτουργία ενός δικτύου διανομής;
 - Η ανάπτυξη πολύ μεγάλων πιέσεων κοντά στη δεξαμενή.**
 - Η ανάπτυξη αρνητικών πιέσεων σε κάποιες περιοχές του δικτύου.
 - Η ανάπτυξη εξαιρετικά μικρών έως μηδενικών ταχυτήτων σε κάποιους αγωγούς.
6. Όταν η δεξαμενή τοποθετείται υπόγεια τότε:
 - το νερό αντλείται μέχρι την επιφάνεια του εδάφους και εν συνεχεία διανέμεται με βαρύτητα.
 - το νερό διανέμεται με βαρύτητα.**
 - το νερό αντλείται σε μανομετρικό ύψος τέτοιο ώστε να εξασφαλίζεται το ελάχιστο απαιτούμενο ύψος πίεσης στην είσοδο του δικτύου.
7. Κατά τη μετατροπή παντοροϊκού δικτύου σε χωριστικό, ένας παλιός αγωγός:
 - μπορεί να ενταχθεί στο δίκτυο ομβρίων ή ακαθάρτων, ανάλογα με τη διάμετρο και το υλικό του.**
 - μπορεί να ενταχθεί μόνο στο δίκτυο ομβρίων.
 - πρέπει να αποξηλωθεί υποχρεωτικά, για περιβαλλοντικούς λόγους.
8. Η παροχή σχεδιασμού ενός εξωτερικού υδραγωγείου σε σχέση με τη μέγιστη ημερήσια παροχή του υδρευτικού συστήματος που αυτό εξυπηρετεί είναι:
 - ίση ή μικρότερη.
 - ίση ή μεγαλύτερη.**
 - εξ ορισμού ίση.
9. Σε κυκλικούς αγωγούς αποχέτευσης, η υδραυλική ακτίνα:
 - είναι αύξουσα συνάρτηση του βάθους ροής σε όλο το εύρος των ποσοστών πλήρωσης.
 - είναι ίση με το $\frac{1}{4}$ της διαμέτρου του αγωγού.
 - είναι αύξουσα συνάρτηση του βάθους ροής στο μεγαλύτερο εύρος των ποσοστών πλήρωσης.**
10. Τα συστήματα ήπιας διαχείρισης ομβρίων σε μια αστική λεκάνη:
 - μειώνουν τον συντελεστή απορροής και αυξάνουν τον χρόνο συγκέντρωσης.**
 - μειώνουν τόσο τον συντελεστή απορροής όσο και τον χρόνο συγκέντρωσης.
 - μειώνουν τον συντελεστή απορροής χωρίς να επηρεάζουν τον χρόνο συγκέντρωσης.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ..... Παραλλαγή Α

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4.0)

Παραθαλάσσια αστική περιοχή, με έντονη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, υδροδοτείται από παλιό χαλύβδινο αγωγό βαρύτητας, μήκους 1800 m και διαμέτρου 250 mm, που μεταφέρει νερό από πηγή, σε υψόμετρο +200 m, στη δεξαμενή, ανώτατης στάθμης +170 m. Για την ενίσχυση του υδατικού δυναμικού της περιοχής εξετάζεται η κατασκευή μονάδας αφαλάτωσης, ημερήσιας δυναμικότητας 2500 m³, και η μεταφορά του νερού στη δεξαμενή μέσω συστήματος αντλιοστασίου-καταθλιπτικού αγωγού, που περιλαμβάνει: (α) έργο υδροληψίας, στο υψόμετρο τα θάλασσας, (β) τρεις παράλληλες αντλίες 20ωρης λειτουργίας και μία εφεδρική, (γ) καταθλιπτικό αγωγό HDPE 20 atm μήκους 1350 m και διαμέτρου 280 mm.

(α) Εκτιμήστε τη μέγιστη ημερήσια ποσότητα νερού και τον αντίστοιχο πληθυσμό που θα μπορεί να εξυπηρετεί το ενισχυμένο υδροδοτικό σύστημα, για κατά κεφαλή κατανάλωση 300 L/d την ημέρα αιχμής (1.0 μονάδα).

(β) Εκτιμήστε το μονομετρικό ύψος και την εγκατεστημένη ισχύ του αντλιοστασίου, θεωρώντας (ή εκτιμώντας εμπειρικά) έναν εύλογο βαθμό απόδοσης, και αιτιολογήστε την επιλογή της αντοχής του καταθλιπτικού αγωγού (1.5 μονάδα).

(γ) Δεδομένου ότι η άντληση θα πραγματοποιείται από τις 4:00 πμ έως τις 24:00 μμ, καταρτίστε τον πίνακα εισροών-εκροών (με τετράωρη χρονική διακριτότητα), εκτιμήστε τον απαιτούμενο ωφέλιμο όγκο της δεξαμενής, και σχεδιάστε σε σκαρίφημα μια κάτοψη και τομή της, επιλέγοντας τα βασικά γεωμετρικά της μεγέθη. Η ποσοστιαία χρονική κατανομή των εκροών είναι: 0:00-4:00: 5%, 4:00-8:00: 10%, 8:00-12:00: 20%, 12:00-16:00: 20%, 16:00-20:00: 30%, 20:00-24:00: 15%. Στην εκτίμηση του εφεδρικού όγκου της δεξαμενής, θεωρήστε χρόνο βλάβης 6 ωρών για τον αγωγό με τη μεγαλύτερη παροχή (1.5 μονάδα).

Σημείωση: Στους υδραυλικούς υπολογισμούς, εφαρμόστε ισοδύναμη τραχύτητα 1.0 mm για τον παλιό χαλύβδινο αγωγό και 0.1 mm για τον νέο πλαστικό.

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3.0)

Στη μελέτη δικτύου ακαθάρτων προβλέπεται τμήμα αγωγού ΑΒΓ με ενιαία διάμετρο 20 cm, ενιαία παροχή σχεδιασμού και ενιαία κλίση, και με ποσοστό πλήρωσης, για την παροχή σχεδιασμού, ίσο με το μέγιστο επιτρεπόμενο. Τα υψόμετρα εδάφους στα σημεία Α Β και Γ είναι +52.0, +52.5 και +50.5 m, αντίστοιχα, τα μήκη είναι ΑΒ = ΒΓ = 70 m, και το βάθος επίχωσης είναι ίσο με το ελάχιστο επιτρεπόμενο (2.2 m), τόσο στο σημείο Α όσο και στο Γ. Ζητούνται:

(α) Ο υδραυλικός έλεγχος του αγωγού, όπως έχει σχεδιαστεί.

(β) Εναλλακτικός σχεδιασμός του αγωγού, με τον αντίστοιχο υδραυλικό έλεγχο, με ελαχιστοποίηση των εκσκαφών αλλά με διάμετρο κατά 5 cm μεγαλύτερη.

(γ) Σκαριφήματα του αγωγού στις δύο περιπτώσεις και υπολογισμός της ποσοστιαίας μείωσης του όγκου εκσκαφών, σε σχέση με την αρχική μελέτη (θεωρήστε ότι το πλάτος σκάμματος είναι ίδιο στις δύο περιπτώσεις).

© Δ. Κουτσογιάννης & Α. Ευστρατιάδης