

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. Ποιο από τα υδραυλικά δίκτυα μιας αστικής περιοχής έχει το μικρότερο, συνολικά, μήκος αγωγών;
 - Το δίκτυο διανομής υδρευτικού νερού.
 - Το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων.
 - Το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων.**
2. Στους υδραυλικούς υπολογισμούς υδρευτικών συστημάτων, ποιο από τα ακόλουθα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού λαμβάνεται υπόψη στην επιλογή του συντελεστή ισοδύναμης τραχύτητας των αγωγών;
 - Το υπολειμματικό χλώριο.
 - Η σκληρότητα του νερού.**
 - Το ενεργό οργανικό φορτίο (EBOD)
3. Σε αγωγό ακαθάρτων με την ελάχιστη επιτρεπόμενη διάμετρο, στον οποίο τηρείται το μέγιστο ποσοστό πλήρωσης των προδιαγραφών, η ταχύτητα ροής:
 - Είναι αύξουσα συνάρτηση του βάθους ροής.**
 - Είναι φθίνουσα συνάρτηση του βάθους ροής.
 - Είναι αρχικώς αύξουσα και στη συνέχεια φθίνουσα συνάρτηση του βάθους ροής.
4. Σε ποια περίπτωση είναι αποδεκτή η τοποθέτηση της δεξαμενής ενός οικισμού 100 m παραπάνω από το χαμηλότερο τοπογραφικά σημείο του δικτύου διανομής;
 - Μόνο σε δίκτυα πολύ μικρών οικισμών, καθώς λόγω των χαμηλών παροχών υπάρχει περιορισμένη καταπόνηση των οικιακών συσκευών και εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων των κτηρίων.
 - Μόνο σε νέα δίκτυα (κατασκευασμένα μετά το 2000), στα οποία οι οικιακές συσκευές και οι εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις των κτηρίων πληρούν τις σύγχρονες ευρωπαϊκές προδιαγραφές αντοχής σε πίεση.
 - Μόνο σε δίκτυα μεγάλων πόλεων, με σημαντικές καταναλώσεις ακόμα και τις νυκτερινές ώρες.**
5. Ποια παράμετρος σχεδιασμού ενός δικτύου ομβρίων εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από την πυκνότητα τοποθέτησης των φρεατίων υδροσυλλογής;
 - Η επιτρεπόμενη παροχή πλήρωσης των αγωγών.
 - Οι χρόνοι συγκέντρωσης των λεκανών απορροής των αγωγών.**
 - Οι συντελεστές απορροής των λεκανών απορροής των αγωγών.
6. Κατά την χάραξη ενός αγωγού, ποια είναι η πλέον πρόσφορη διάταξη για την διέλευση μιας πολύ στενής (ενδεικτικά 15 m) αλλά ιδιαίτερα βαθιάς (ενδεικτικά 200 m) χαράδρας;
 - Η γεφύρωση της χαράδρας για τη διέλευση του αγωγού.**
 - Η χρήση ανεστραμμένου σίφωνα.
 - Η παράκαμψη της χαράδρας, ώστε η διέλευση του αγωγού να γίνει από κάποιο σημείο μεγαλύτερου πλάτους και μικρότερου βάθους.
7. Κατά την εκτίμηση των παροχών δικτύου διανομής με σημαντικές βιομηχανικές χρήσεις συνεχούς λειτουργίας θα πρέπει να εφαρμοστεί:
 - υψηλός συντελεστής ημερήσιας αιχμής, λ_H .
 - χαμηλός συντελεστής ημερήσιας αιχμής, λ_H .**
 - υψηλός συντελεστής ωριαίας αιχμής, λ_Ω .
8. Πότε ένας αγωγός ακαθάρτων είναι πιθανό να έχει κατασκευαστεί από σκυρόδεμα;
 - Όταν έχει πολύ μικρή διάμετρο.
 - Όταν έχει πολύ μεγάλη διάμετρο.**
 - Όταν είναι πολύ παλιός.
9. Στο μαθηματικό μοντέλο ενός δικτύου διανομής, η παροχή που εξέρχεται από τη δεξαμενή:
 - είναι ίση με το άθροισμα των παροχών των αγωγών του δικτύου.
 - είναι ίση με το άθροισμα των παροχών εξόδου των κόμβων του δικτύου.**
 - είναι ίση με την παροχή εισροής στη δεξαμενή.
10. Η ετήσια δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία υδρευτικού αντλιοστασίου αυξάνει αναλογικά με:
 - το μανομετρικό ύψος του αντλιοστασίου.**
 - την εγκατεστημένη ισχύ του αντλιοστασίου.
 - τον βαθμό απόδοσης του αντλιοστασίου.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....Παραλλαγή Α

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4.0)

Διερευνάται η γενική διάταξη των υδροδοτικών έργων μιας αστικής περιοχής που περιλαμβάνει: (α) πηγή με στάθμη υδροληψίας +135.0 m και αντλιοστάσιο, (β) χαλύβδινο καταθλιπτικό αγωγό, διαμέτρου Ø300 mm, (γ) κύριο τροφοδοτικό αγωγό (ΚΤΑ) από HDPE 10.0 atm, που συνδέει τη δεξαμενή με τον κόμβο εισόδου του δικτύου διανομής (Σχήμα 1). Στο βασικό σενάριο θεωρείται η δεξαμενή Δ1, ανώτατης στάθμης +250.0 m. Προκειμένου να αυξηθεί το ενεργειακό διαθέσιμο του δικτύου διανομής, εξετάζεται, ως εναλλακτική διάταξη, η τοποθέτηση της δεξαμενής στη θέση Δ2, με ανώτατη στάθμη +280.0 m. Η μελέτη του συστήματος γίνεται για μέγιστη ημερήσια κατανάλωση 6800 m³, 20ωρη άντληση, συντελεστή ωριαίας αιχμής λ_Ω = 2.25, παροχή πυρκαγιάς 10 L/s, και απαιτούμενο ενεργειακό υψόμετρο στον κόμβο εισόδου +235.0 m. Ζητούνται:

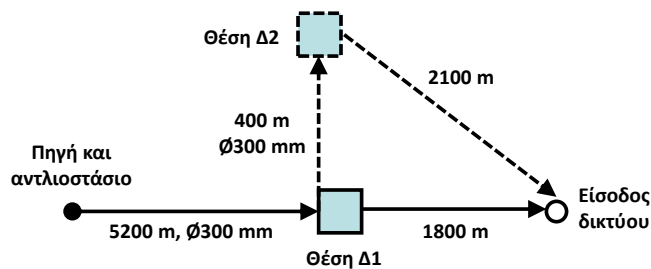
- α) Οι παροχές σχεδιασμού του καταθλιπτικού αγωγού και του κύριου τροφοδοτικού αγωγού (0.5 μονάδες).
- β) Το ρυθμιστικό απόθεμα της δεξαμενής, με βάση τις αθροιστικές εκροές του Σχήματος 2, για λειτουργία του αντλιοστασίου από τις 0:00 έως τις 20:00 (0.5 μονάδες)

- γ) Το μανομετρικό ύψος του αντλιοστασίου για τις δύο εναλλακτικές διατάξεις της δεξαμενής (1.0 μονάδα)
- δ) Η διάμετρος του ΚΤΑ για τις δύο διατάξεις, θεωρώντας ωφέλιμο ύψος δεξαμενής 5.0 m (1.0 μονάδα).
- ε) Η ποσοστιαία σύγκριση ως προς: (1) το κόστος άντλησης, με την υπόθεση ίδιου βαθμού απόδοσης, (2) το κόστος του καταθλιπτικού αγωγού, και (3) το κόστος του ΚΤΑ, αν το μοναδιαίο κόστος αγοράς και τοποθέτησης αγωγών HDPE (σε €/m) δίνεται από τη σχέση 65×10^D , όπου D η διάμετρος εμπορίου σε m (1.0 μονάδα).

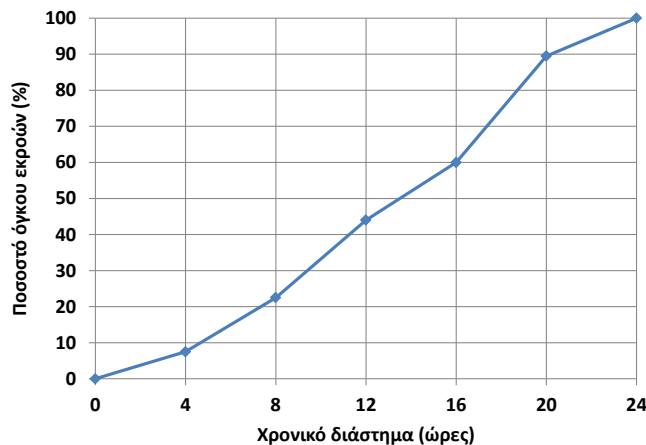
Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3.0)

Σχεδιάζεται αγωγός ακαθάρτων που θα τοποθετηθεί κάτω από οδό με πρακτικώς μηδενική κλίση σε μήκος 200 m και θα εξυπηρετεί περιοχή έκτασης 100 ha με πυκνότητα πληθυσμού 100 κατοίκων/ha και υδρευτική κατανάλωση ανά κάτοικο 200 L/d τη μέρα της μέγιστης ζήτησης.

- α) Να υπολογιστεί η παροχή σχεδιασμού του αγωγού υποθέτοντας ότι στις παρασιτικές εισροές δεν θα υπάρχουν παράνομες συνδέσεις αγωγών ομβρίων.
- β) Να γίνουν δύο εναλλακτικές διαστασιολογήσεις του αγωγού (διάμετρος, κλίση) που να διαφέρουν ως προς τη διάμετρο κατά 10 cm.
- γ) Να υπολογιστεί ο όγκος εκσκαφών σε καθεμιά από τις δύο εναλλακτικές λύσεις αν το βάθος επίχωσης στο ανάντη άκρο του αγωγού είναι 2.5 m, το βάθος εκσκαφής είναι κατά $D + 0.2$ m μεγαλύτερο απ' το βάθος επίχωσης και το πλάτος της εκσκαφής είναι $D + 0.5$ m, όπου D η διάμετρος σε m.



Σχήμα 1: Βασική και εναλλακτική διάταξη υδροδοτικών έργων.



Σχήμα 2: Αθροιστική καμπύλη εκροών δεξαμενής.

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

© Δ. Κουτσογιάννης