

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

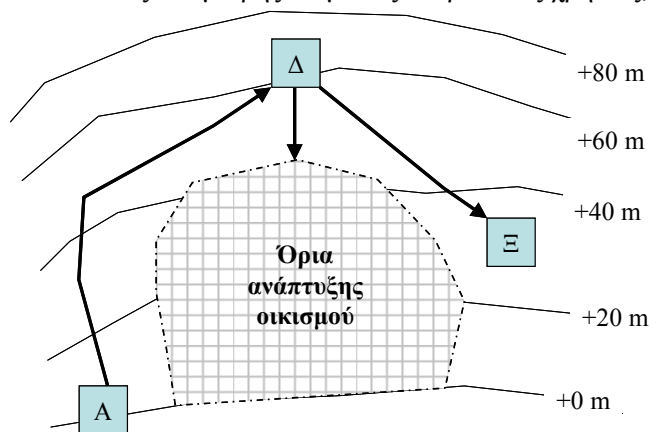
Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση (μόνο μία απάντηση σε κάθε τριάδα). Η σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 0.3 μονάδες και η λανθασμένη με -0.15 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

- Με την αύξηση της διαμέτρου ενός καταθλιπτικού αγωγού, το κόστος κατασκευής και λειτουργίας του αντλιοστασίου:
 - αυξάνεται μη γραμμικά, μέχρι κάποιο ανώτατο όριο.
 - μειώνεται γραμμικά.
 - μειώνεται μη γραμμικά, μέχρι κάποιο κατώτατο όριο.**
- Γιατί το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό πλήρωσης στους αγωγούς ακαθάρτων διαμέτρου μέχρι 600 mm είναι μικρότερο από το αντίστοιχο στους αγωγούς ομβρίων;
 - Γιατί στους αγωγούς ακαθάρτων υπάρχει η επιπλέον απαίτηση αερισμού των λυμάτων.**
 - Γιατί η παροχή ακαθάρτων έχει εντονότερη μεταβλητότητα σε σχέση με την παροχή ομβρίων.
 - Γιατί στα ακάθαρτα μεταφέρεται μεγάλο ποσοστό στερεών υλικών.
- Δίκτυο διανομής έχει χωριστεί σε δύο υδραυλικά ανεξάρτητες πιεζομετρικές ζώνες, με σύστημα δεξαμενής-φρεατίου. Το φρεάτιο, το οποίο εξυπηρετεί την κατώτερη ζώνη, τοποθετείται:
 - ακριβώς στο υψομετρικό όριο των δύο ζωνών.
 - εντός του εύρους υψομέτρων της ανώτερης ζώνης.**
 - εντός του εύρους υψομέτρων της κατώτερης ζώνης.
- Σε ποιο από τα αστικά υδραυλικά δίκτυα αρκεί η αύξηση της διαμέτρου του αγωγού για να μειωθεί η ταχύτητα;
 - Στο υδρευτικό δίκτυο.**
 - Στο δίκτυο ακαθάρτων.
 - Στο δίκτυο ομβρίων.
- Αν κατά μήκος ενός εξωτερικού υδραγωγείου που εξυπηρετεί 1000 κατοίκους παρεμβάλλεται ορεινός όγκος με μέγιστο υψόμετρο μεγαλύτερο από τη στάθμη υδροληψίας, τότε η πλέον πρόσφορη επιλογή, εφόσον δεν υπάρχει άλλη εναλλακτική χάραξη, είναι:
 - η κατασκευή σήραγγας.
 - η κατασκευή ανοιχτού καναλιού, ώστε να μην μπορούν να αναπτυχθούν υποπίεσεις.
 - η κατασκευή αντλιοστασίου και καταθλιπτικού αγωγού.**
- Πως εξασφαλίζεται η επισκευσιμότητα και ο καθαρισμός των φρεατίων υδροσυλλογής ομβρίων με χυτοσιδηρή εσχάρα;
 - Με σήκωμα της εσχάρας.**
 - Μέσω του πλησιέστερου φρεατίου επίσκεψης του δικτύου, με χρήση κατάλληλων μηχανημάτων καθαρισμού.
 - Μέσω μικροσυσκευών που μπορούν να διεισδύουν στα κενά της εσχάρας.
- Αν στο μοντέλο υδραυλικής προσομοίωσης ενός δικτύου διανομής δοθούν υπερβολικά μικρές διαμέτροι, τότε κατά την επίλυση του δικτύου:
 - είναι πολύ πιθανό να προκύψουν αρνητικές πιέσεις σε ορισμένους κόμβους.**
 - δεν μπορεί να αποκλειστεί η περίπτωση αριθμητικής αστάθειας και αδυναμίας σύγκλισης του μοντέλου.
 - θα προκύψουν υπερβολικά μικρές παροχές στους κλάδους, και συνεπώς δεν θα ισχύουν οι εξισώσεις συνέχειας στους κόμβους.
- Σε ποια περίπτωση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, χωρίς μεγάλο σφάλμα, ο κλασικός τύπος του Manning για τον υπολογισμό των απωλειών ενέργειας σε υδραγωγείο κυκλικής διατομής υπό πίεση;
 - Σε καμία περίπτωση.
 - Όταν η τραχύτητα είναι πολύ μεγάλη (π.χ. 4 mm)**
 - Όταν ο σωλήνας είναι λείος.
- Σε περίπτωση ολιγοήμερης συντήρησης ενός εκ των τριών όμοιων θαλάμων της δεξαμενής ενός οικισμού:
 - δεν θα μπορούν να καλυφθούν επαρκώς οι υδρευτικές ανάγκες των καταναλωτών.
 - δεν θα μπορούν να εξασφαλιστούν επαρκώς οι ελάχιστες απαιτούμενες πιέσεις στο δίκτυο διανομής.
 - δεν θα πρέπει να επηρεαστεί η λειτουργία του δικτύου διανομής.**
- Γιατί σε αγωγό ακαθάρτων ο συντελεστής τραχύτητας Manning n είναι μεγαλύτερος όταν ο αγωγός είναι μισογεμάτος σε σχέση με την περίπτωση που είναι τελείως γεμάτος;
 - Γιατί οι επικαθήσεις πραγματοποιούνται ως επί το πλείστον στο μέσο της διατομής.
 - Γιατί στον γεμάτο αγωγό η πλήρης κυκλική συμμετρία μειώνει τις απώλειες ενέργειας.**
 - Γιατί στο ανώτερο τμήμα του αγωγού, που είναι αεριζόμενο, δεν γίνονται επικαθήσεις φερτών.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ Παραλλαγή Α

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4)

Στην οριζοντιογραφία απεικονίζεται νησιωτικός οικισμός που υδροδοτείται από τη μονάδα αφαλάτωσης Α, δυνατότητας ημερήσιας παραγωγής 2600 m^3 νερού. Το επεξεργασμένο νερό μεταφέρεται από τη μονάδα Α στη δεξαμενή Δ, μέσω συστήματος αντλιοστασίου και καταθλιπτικού αγωγού. Το αντλιοστάσιο λειτουργεί 18 ώρες ημερησίως και αποτελείται από τέσσερις όμοιες παράλληλες αντλίες (3 κύριες και μία εφεδρική), συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 64 kW και βαθμού απόδοσης 73%. Ο καταθλιπτικός αγωγός ΑΔ, μήκους 3000 m, είναι από PVC 12.5 atm και έχει διάμετρο 250 mm. Η δεξαμενή έχει εύρος στάθμης από +60.0 ως +63.0 m. Το δίκτυο διανομής του οικισμού εξυπηρετεί οικιακές και μικρής κλίμακας τουριστικές χρήσεις, η μέση ημερήσια κατανάλωση των οποίων εκτιμάται σε 7.0 και 12.5 L/s, αντίστοιχα. Εξετάζεται η κατασκευή μεγάλης ξενοδοχειακής μονάδας Ξ, σε έκταση με μέγιστο υψόμετρο +35.0 m, η οποία θα υδροδοτείται απευθείας από τη δεξαμενή, μέσω του αγωγού ΔΞ, μήκους 1500 m. Οι υδρευτικές ανάγκες του ξενοδοχείου την ημέρα αιχμής εκτιμώνται σε 400 m^3 , ενώ οι απαιτήσεις του για πυρόσβεση ανέρχονται σε 5.0 L/s. Αν, μετά την προσθήκη της μονάδας Ξ, οι λοιπές χρήσεις νερού στον οικισμό παραμένουν σταθερές:



- Ελέγξτε την επάρκεια της μονάδας αφαλάτωσης και εκτιμήστε την παροχή σχεδιασμού του αγωγού ΑΔ.
- Ελέγξτε την επάρκεια του συστήματος αντλιοστάσιο-καταθλιπτικός αγωγός.
- Εξετάστε αν απαιτείται χωρισμός του δικτύου διανομής σε πιεζομετρικές ζώνες και εκτιμήστε (χωρίς υδραυλικούς υπολογισμούς) τον αριθμό των ορόφων που μπορεί να εξυπηρετηθεί στα υψηλότερα τμήματα του οικισμού, αν το μήκος του αγωγού που συνδέει τη δεξαμενή με το δίκτυο είναι 300 m.
- Διαστασιολογήστε τον αγωγό ΔΞ, ώστε να εξασφαλίζεται ύψος πίεσης 20 m στη μονάδα Ξ.

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)

Ο κεντρικός συλλεκτήρας ακαθάρτων μιας πόλης που εκτείνεται σε αργιλικό έδαφος έχει διάμετρο 50 cm και ενιαία κλίση 0.5%. Στη μελέτη που έγινε προ εικοσαετίας, το ποσοστό πλήρωσης για την παροχή σχεδιασμού είχε εκτιμηθεί ακριβώς ίσο με το όριο των προδιαγραφών. Λόγω πλημμυρισμάτων που χρονικά συνέπεσαν με έντονη καταιγίδα αποφασίστηκε η διεξοδική μελέτη του αγωγού στις πραγματικές σημερινές συνθήκες. Έτσι, σε φρεάτιο του αγωγού τοποθετήθηκε αυτόματος αισθητήρας μέτρησης της στάθμης και καταγράφηκε η μεταβολή του βάθους ροής συνεχώς για ένα χρόνο. Βρέθηκε ότι το βάθος ροής έφτασε στις 1 Ιουλίου το μέγιστο των 22 cm χωρίς να βρέχει, ενώ μετά από βροχή που συνέβη 2 μέρες αργότερα το βάθος ροής έφτασε τα 47 cm.

- Να υπολογιστεί η παροχή σχεδιασμού σύμφωνα με τη μελέτη του αγωγού, καθώς και η παροχή αιχμής ακαθάρτων, παίρνοντας υπόψη ότι η εν λόγω μελέτη είχε θεωρήσει παρασιτικές εισροές ίσες με το 25% της παροχής αιχμής ακαθάρτων.
- Να υπολογιστεί η παροχή αιχμής ακαθάρτων και η αντίστοιχη ταχύτητα ροής στις σημερινές συνθήκες, και να συζητηθούν οι πιθανοί λόγοι της όποιας απόκλισης από τις προβλέψεις της μελέτης.
- Να βρεθούν τα ποσοστά αύξησης της παροχής και της ταχύτητας, στις συνθήκες βροχής του Ιουλίου, να συζητηθούν οι πιθανοί λόγοι της αύξησης της παροχής, και να προταθούν (χωρίς υπολογισμούς) τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος.

© Δ. Κουτσογιάννης