

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. Η κατασκευή δεξαμενής σε πολύ μικρούς οικισμούς
 - δεν είναι σκόπιμη.
 - επιβάλλεται αποκλειστικά για λόγους ασφαλείας, χωρίς ρυθμιστικό όγκο.
 - απαιτείται και πρέπει να διαθέτει σημαντικό ρυθμιστικό όγκο.
2. Για υφιστάμενο δίκτυο ομβρίων, η αστικοποίηση μιας περιοχής συνεπάγεται
 - μεγαλύτερες παροχές και μικρότερους χρόνους ροής.
 - μικρότερες παροχές και χρόνους ροής.
 - μεγαλύτερες παροχές και χρόνους ροής.
3. Σε ορεινό ανάγλυφο, η διαμόρφωση τραπεζοειδούς διατομής σε εξωτερικό υδραγωγείο με ελεύθερη επιφάνεια
 - αποτελεί την οικονομικά βέλτιστη λύση, εφόσον η επένδυση είναι άοπλη ή ελαφρά οπλισμένη.
 - αντενδεικνύεται για κατασκευαστικούς και οικονομικούς λόγους.
 - αντενδεικνύεται για λόγους υδραυλικής λειτουργίας.
4. Η κατασκευή αποχετευτικών αντλητικών συγκροτημάτων
 - είναι περισσότερο συχνή στα δίκτυα ομβρίων.
 - είναι περισσότερο συχνή στα δίκτυα ακαθάρτων.
 - είναι το ίδιο συχνή και στα δύο δίκτυα, εξαρτώμενη από τη γεωμορφολογία της περιοχής.
5. Το μέγεθος που προκύπτει με βάση τις απαιτήσεις ελάχιστων και μέγιστων πιέσεων στο δίκτυο διανομής είναι
 - η χωρητικότητα της δεξαμενής.
 - η διάμετρος του κύριου τροφοδοτικού αγωγού.
 - το υψόμετρο τοποθέτησης της δεξαμενής.
6. Σε μελέτη δικτύου ακαθάρτων, ο δείκτης Romegoy πρέπει να εκτιμάται
 - για την αρχική φάση λειτουργίας του δικτύου.
 - για την τελική φάση λειτουργίας του δικτύου.
 - για την αρχική, την τελική και ενδιάμεσες φάσεις λειτουργίας του δικτύου.
7. Η κατασκευή φραγμάτων/ταμειωτήρων για την υδροδότηση μεγάλων πόλεων
 - είναι συχνά επιτακτική εξαιτίας κυρίως της ποσοτικής ανεπάρκειας υπόγειων νερών.
 - είναι απαγορευτική λόγω μεγάλου κόστους και δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
 - είναι προβληματική λόγω κακής ποιότητας των επιφανειακών νερών.
8. Υδατόπυργοι κατασκευάζονται
 - σε πεδινές πόλεις χωρίς λοφώδεις περιοχές.
 - σε πόλεις που υδρεύονται από κοντινές γεωτρήσεις.
 - σε πόλεις με υδρευτικό δίκτυο χωρισμένο σε πιεζομετρικές ζώνες.
9. Αν στο σχεδιασμό εξωτερικού υδραγωγείου υπό πίεση η μηκοτομή εδάφους βρίσκεται σε κάποιο σημείο 15 m πάνω από την πιεζομετρική γραμμή και ταυτόχρονα 20 m κάτω από την υδροληψία, τότε θα πρέπει
 - να τοποθετηθεί αερεξαγωγός στο υπόψη σημείο.
 - να αυξηθεί η ανάντη διάμετρος.
 - να τοποθετηθεί έργο καταστροφής ενέργειας κατάντη του υπόψη σημείου.
10. Σε παλαιά δίκτυα ακαθάρτων, είχαν χρησιμοποιηθεί συχνότερα
 - αργιλοπυριτικοί σωλήνες.
 - σωλήνες από πολυαιθυλένιο.
 - σωλήνες από σκυρόδεμα.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ Παραλλαγή Α

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4)

Πόλη υδροδοτείται από παλαιό χαλύβδινο αγωγό, μήκους 5000 m και διαμέτρου 250 mm, που μεταφέρει νερό από πηγή σε υψόμετρο +180 m σε δεξαμενή ανώτατης στάθμης +140 m. Την τελευταία θερινή περίοδο παρατηρήθηκαν προβλήματα υδροδότησης σε τμήματα της πόλης. Με βάση εκτιμήσεις της εταιρείας ύδρευσης, η ζήτηση νερού τις ημέρες αιχμής φτάνει στα 6500 m³ και η παροχή την ώρα αιχμής είναι 140 L/s. Σε ελέγχους που έγιναν στο δίκτυο διανομής τις ώρες αιχμής με στάθμη νερού στη δεξαμενή ίση με την ελάχιστη, μετρήθηκε η στάθμη της πιεζομετρικής γραμμής σε τρεις χαρακτηριστικές δυσμενείς θέσεις (Α, Β, Γ), γύρω από τις οποίες αναπτύσσονται κτήρια 4, 3 και 4 ορόφων, αντίστοιχα, και βρέθηκε ίση με +129.5, +117.5 και +108.4 m, αντίστοιχα. Τα αντίστοιχα υψόμετρα εδάφους στα σημεία Α, Β και Γ είναι +103.3, +97.8 και +85.4 m.

α) Να υπολογιστούν ο συντελεστής ωριαίας αιχμής της αστικής κατανάλωσης και να εκτιμηθούν, με βάση εύλογες παραδοχές, ο πληθυσμός που εξυπηρετείται από το δίκτυο και οι ετήσιες υδατικές ανάγκες του (0.5 μονάδα).

β) Με βάση τα στοιχεία που δίνονται, ναδειχθεί ότι τα προβλήματα στην υδροδότηση τις ώρες αιχμής οφείλονται σε ανεπάρκεια του εξωτερικού υδραγωγείου και όχι του δικτύου διανομής (1.0 μονάδα).

γ) Για την ενίσχυση του εξωτερικού υδραγωγείου εξετάζονται δύο εναλλακτικές λύσεις: (1) η κατασκευή παράλληλου αγωγού βαρύτητας από HDPE 12.5 atm, κατάλληλης διαμέτρου, ή (2) η αύξηση της παροχетеυτικότητας του υφιστάμενου αγωγού, με την κατασκευή αντλιοστασίου 24ωρης λειτουργίας και κατάλληλου μανομετρικού ύψους. Να υπολογιστούν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των δύο εναλλακτικών έργων (διάμετρος παράλληλου αγωγού, μανομετρικό ύψος και ισχύς αντλιοστασίου) και να σχεδιαστούν οι αντίστοιχες πιεζομετρικές γραμμές, για παροχή σχεδιασμού 10% μεγαλύτερη από τη σημερινή παροχή αιχμής (2.0 μονάδες).

δ) Να περιγραφεί, συνοπτικά, η διαδικασία οικονομικής σύγκρισης των δύο παραπάνω εναλλακτικών λύσεων (0.5 μονάδα).

© Α. Ευστρατιάδης και Δ. Κουτσογιάννης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)

Οι αγωγοί ακαθάρτων ΒΓ και ΒΔ που συμβάλλουν στο φρεάτιο Β έχουν παροχές σχεδιασμού 65 και 50 L/s αντίστοιχα, ίδια διάμετρο 30 cm και τοποθετούνται σε ίδιο βάθος 2.00 m. Να σχεδιαστεί ο αγωγός ακαθάρτων στο κατάντη τμήμα ΑΒ μήκους 100 m, όπου η κλίση εδάφους είναι 13%, και να γίνει σκαρίφημα του φρεατίου Β, με τις συνήθεις υδραυλικές απαιτήσεις για αγωγούς ακαθάρτων και τις εξής επιπλέον παραδοχές:

1. Για την εκτίμηση του συντελεστή αιχμής χρησιμοποιείται ο τύπος των ελληνικών προδιαγραφών.
2. Η παροχή παρασιτικών εισροών έχει θεωρηθεί 50% της παροχής αιχμής ακαθάρτων σε όλους τους αγωγούς.
3. Το ελάχιστο βάθος είναι 2.0 m.
4. Δεν υπάρχουν συνδέσεις κατά μήκος του ΑΒ.

© Δ. Κουτσογιάννης