

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

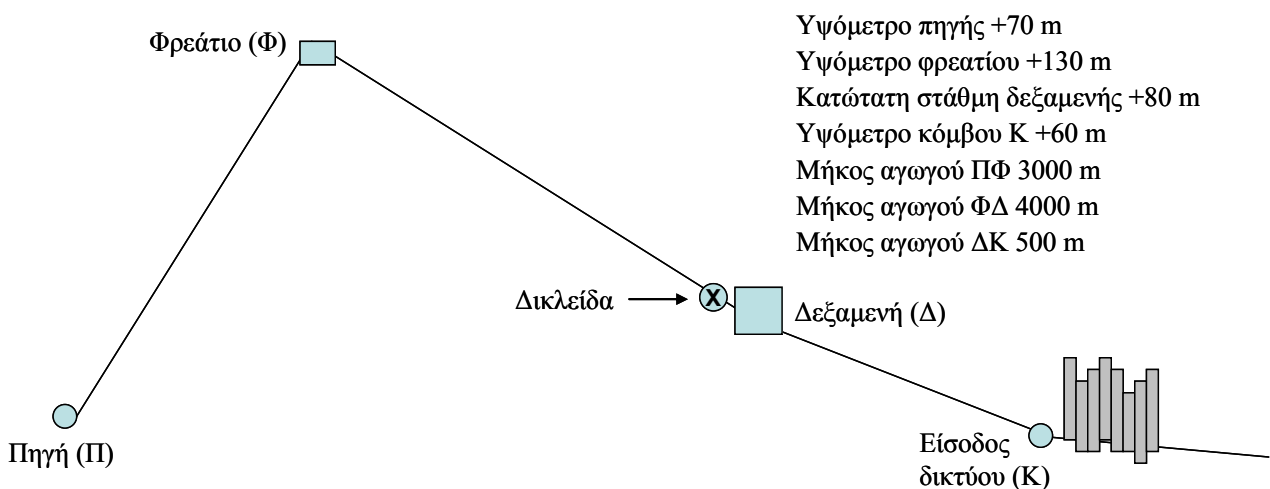
Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση (μόνο μία απάντηση σε κάθε τριάδα). Η σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 0.3 μονάδες και η λανθασμένη με -0.15 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

1. Αν σε αντλιοστάσιο τοποθετηθούν τέσσερις αντί δύο αντλίες σε παράλληλη διάταξη (για ίδια παροχή και μανομετρικό ύψος), τότε ο συντελεστής απόδοσης:
 - θα μειωθεί.**
 - θα αυξηθεί.
 - δεν θα επηρεαστεί.
2. Δίκτυο διανομής επεκτείνεται κατάντη ώστε να εξυπηρετεί 30% περισσότερο πληθυσμό, ενώ το συνολικό του μήκος αυξάνει κατά 50%. Στη μαθηματική προσομοίωση, οι παροχές εξόδου των κόμβων του αρχικού δικτύου:
 - θα αυξηθούν κατά 30%.
 - θα αυξηθούν κατά 50%.
 - θα παραμείνουν αμετάβλητες.**
3. Το γεγονός ότι ενίοτε, στη διάρκεια ισχυρών καταιγίδων, πλημμυρίζουν υπόγεια που βρίσκονται σε στάθμη χαμηλότερη του δικτύου ομβρίων, αποτελεί ένδειξη ότι:
 - υπάρχουν παράνομες συνδέσεις ομβρίων στους αγωγούς ακαθάρτων.**
 - το δίκτυο ομβρίων είναι υποδιαστασιοποιημένο.
 - η γραμμή ενέργειας στον αγωγό ομβρίων ξεπερνά τη στάθμη του οδοστρώματος.
4. Ποια είναι (προσεγγιστικά) η μέγιστη διαφορά μεταξύ του ελάχιστου και μέγιστου υψομέτρου ενός οικισμού, το δίκτυο διανομής του οποίου υδροδοτείται από μοναδική δεξαμενή;
 - 90 m.
 - 60 m.**
 - 30 m.
5. Για ποιο λόγο η μεταφορά νερού στην Αθήνα γίνεται, στο μεγαλύτερο μήκος της διαδρομής, με ανοιχτό κανάλι αντί για αγωγό υπό πίεση;
 - Για λόγους οικονομίας, επειδή ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός είναι πολύ μεγάλος.**
 - Επειδή με τη δεύτερη λύση θα αναπτύσσονταν απαράδεκτα υψηλές πιέσεις, λόγω της πολύ μεγάλης υψομετρικής διαφοράς (>200 m) του ταμιευτήρα Μόρνου από τα διυλιστήρια της Αθήνας.
 - Επειδή οι γεωλογικές συνθήκες είναι εξαιρετικά ευνοϊκές για την κατασκευή καναλιού.
6. Αν μια πόλη επεκταθεί κατάντη με επαύξηση κατά 30% της έκτασής της, τότε οι παροχές του δικτύου ομβρίων στο υφιστάμενο τμήμα:
 - θα αυξηθούν σε ποσοστό > 30%.
 - θα αυξηθούν κατά 30%.
 - δεν θα επηρεαστούν.**
7. Το απόθεμα ασφαλείας μιας γεμάτης δεξαμενής είναι:
 - μεγαλύτερο κατά τους χειμερινούς μήνες απ' όσο τους θερινούς.**
 - σταθερό, καθώς καθορίζεται από τον σχεδιασμό της δεξαμενής.
 - μεγαλύτερο τις βραδινές ώρες απ' όσο τις πρωινές.
8. Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη αναμένεται να επηρεαστεί από μια αισθητή μεταβολή των τιμολογίων νερού;
 - ο συντελεστής ωριαίας αιχμής, λ_{Ω} .
 - η μέση κατά κεφαλή κατανάλωση.**
 - ο συντελεστής ημερήσιας αιχμής, λ_{H} .
9. Σε ορθογωνικό αγωγό ομβρίων με κλειστή διατομή πλάτους b και ύψους d η παροχή είναι μέγιστη όταν το βάθος ροής είναι:
 - ίσο με d .
 - ίσο με $2b$.
 - μικρότερο του d , τόσο ώστε να εξασφαλίζεται αερισμός.**
10. Αν κατά τη χάραξη αγωγού ακαθάρτων σε μηκοτομή χρειαστεί να βυθιστεί ο αγωγός κατά 1 m στη θέση Α, λόγω παρεμβολής εμποδίου, τότε:
 - στη θέση Α θα κατασκευαστεί φρεάτιο πτώσης.**
 - θα αυξηθεί η κλίση του αγωγού ανάντη του Α ώστε να γίνει βαθμιαία η βύθιση του 1 m.
 - στη θέση Α θα κατασκευαστεί αντλιοστάσιο για τη διέλευση του εμποδίου με καταθλιπτικό αγωγό.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ Παραλλαγή Α

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4)

Στο σκαρίφημα απεικονίζεται η μηκοτομή των έργων ύδρευσης μιας πόλης, από την πηγή Π μέχρι την πρώτη διακλάδωση Κ του δικτύου διανομής, και τα χαρακτηριστικά μεγέθη της (μήκη, υψόμετρα). Το εξωτερικό υδραγωγείο αποτελείται από δύο τμήματα, ΠΦ και ΦΔ, όπου Φ είναι φρεάτιο με ελεύθερη επιφάνεια. Οι δύο αγωγοί είναι χαλύβδινοι και έχουν ενιαία διάμετρο 250 mm. Το δίκτυο διανομής τροφοδοτείται από τη δεξαμενή Δ, ωφέλιμου ύψους 5.0 m, μέσω του αγωγού ΔΚ από HDPE 12.5 atm, ονομαστικής διαμέτρου 315 mm. Η διαστασιολόγηση του εσωτερικού δικτύου έχει γίνει για συντελεστή ωριαίας αιχμής $\lambda_{\Omega} = 2.0$, παροχή πυρκαγιάς 10.0 L/s, και ανάπτυξη τριώροφων, το πολύ, κτηρίων στην περιοχή του κόμβου Κ.



- (α) Υπολογίστε τη μέγιστη ωριαία και μέγιστη ημερήσια παροχή της πόλης, με την υπόθεση ότι ο έλεγχος πιέσεων στον κόμβο Κ ικανοποιείται οριακά.
- (β) Υπολογίστε την παροχή σχεδιασμού του αγωγού ΦΔ για 18ωρη λειτουργία του ημερησίως, καθώς και το συντελεστή τοπικών απωλειών της δικλείδας ανάντη της δεξαμενής.
- (γ) Τοποθετήστε το αναγκαίο αντλιοστάσιο στη μηκοτομή, και εκτιμήστε την εγκατεστημένη ισχύ και την κατανάλωση ενέργειας την ημέρα αιχμής. Θεωρήστε ότι το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει τρεις παράλληλες αντλίες και μία εφεδρική.
- (δ) Χαράξτε την πιεζομετρική γραμμή στο τμήμα Π-Φ-Δ-Κ, για λειτουργία με τις παροχές σχεδιασμού.

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)

Αγωγός όμβριων διαμέτρου 0.80 m και κλίσης 1.0% αποχετεύει έκταση 8 ha. Το 25% αυτής της έκτασης είναι αστική με συντελεστή απορροής 60%, ενώ στο υπόλοιπο μη αστικό τμήμα της ο συντελεστής απορροής είναι 30%. Μελετάται επέκταση του πολεοδομικού σχεδίου με αστικοποίηση ενός επιπλέον 25% της έκτασης της υπόψη λεκάνης, η οποία θα επιφέρει μείωση του χρόνου συγκέντρωσης απορροής από 17 σε 14 min. Η όμβρια καμπύλη σχεδιασμού είναι $i = \alpha (T^{\kappa} - \zeta) / (1 + d/\theta)^{\eta}$ όπου i η ένταση βροχής (σε mm/h), T η περίοδος επαναφοράς (σε έτη), d διάρκεια βροχής (σε h), $\alpha = 260$ mm/h, $\kappa = 0.15$, $\zeta = 0.60$, $\theta = 0.15$ h και $\eta = 0.75$. Ζητούνται:

1. Η περίοδος επαναφοράς καταιγίδας που καλύπτει με επάρκεια, με ποσοστό πλήρωσης 70%, ο αγωγός πριν και μετά την επέκταση του πολεοδομικού σχεδίου.
2. Η διάμετρος ενός παράλληλου ενισχυτικού αγωγού που θα χρειαστεί για να επανέλθει η περίοδος επαναφοράς σχεδιασμού στο προ της επέκτασης επίπεδο.

© Δ. Κουτσογιάννης