

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

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. Το συνολικό μήκος των αγωγών ενός δικτύου ύδρευσης είναι:
 - ☐ **πρακτικά το ίδιο με το συνολικό μήκος των αγωγών του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων.**
 - ☐ αρκετά μικρότερο από το συνολικό μήκος των αγωγών του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων.
 - ☐ πρακτικά το ίδιο με το συνολικό μήκος των αγωγών του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων.
2. Κατά τη σχεδιασμό ενός δικτύου ύδρευσης επιδιώκεται:
 - ☐ η λειτουργία του με συνθήκες σταθερής, πρακτικά, παροχής και πίεσης.
 - ☐ η αυστηρή τήρηση του ορίου μέγιστης πλήρωσης, ώστε να μην εμφανίζονται αστάθειες στη ροή.
 - ☐ **η λειτουργία του εντός των αποδεκτών ορίων πίεσης.**
3. Σε ποια από τις ακόλουθες περιπτώσεις είναι προτιμότερη η τοποθέτηση χαλύβδινου αγωγού;
 - ☐ Σε κεντρικούς αγωγούς ακαθάρτων, με χαμηλές συγκεντρώσεις οργανικού φορτίου.
 - ☐ **Σε καταθλιπτικούς αγωγούς.**
 - ☐ Σε παντοροϊκούς αγωγούς αποχέτευσης.
4. Η ποσότητα νερού που μπορεί μεταφερθεί κατά τη διάρκεια μιας ημέρας αιχμής από εξωτερικό υδραγωγείο 18ωρης λειτουργίας, με παροχή σχεδιασμού 100 L/s, είναι περίπου ίση με:
 - ☐ 8500 m³.
 - ☐ 11500 m³.
 - ☐ **6500 m³.**
5. Σε αντλία υποθετικά σταθερού βαθμού απόδοσης, η σχέση παροχής – μανομετρικού ύψους είναι:
 - ☐ παραβολή.
 - ☐ **υπερβολή.**
 - ☐ γραμμική.
6. Ποιου τύπου διαφορές έχουν η σχέση του Manning και η αντίστοιχη γενικευμένη Manning;
 - ☐ Η σχέση Manning εφαρμόζεται μόνο για σταθερό συντελεστή τραχύτητας, ενώ η γενικευμένη για μεταβλητό.
 - ☐ **Η γενικευμένη σχέση περιγράφει καλύτερα τη ροή για κυκλική γεωμετρία.**
 - ☐ Η σχέση Manning ισχύει για το σύνθετο εύρος ταχυτήτων και διαμέτρων, ενώ η γενικευμένη για κάθε εύρος.
7. Σε σύστημα καταθλιπτικού αγωγού – αντλιοστασίου, με δεδομένη παροχή σχεδιασμού, προκειμένου να εκτιμηθεί η εγκατεστημένη ισχύς του αντλιοστασίου, θα πρέπει να είναι οπωσδήποτε γνωστά:
 - ☐ **η διάταξη των αντλιών.**
 - ☐ οι ώρες άντλησης.
 - ☐ ο ημερήσιος όγκος άντλησης.
8. Αν κατά τον έλεγχο αγωγού αποχέτευσης ομβρίων προκύψει ταχύτητα πλήρωσης 0.8 m/s, θα πρέπει:
 - ☐ **να αυξηθεί η κλίση του αγωγού.**
 - ☐ να μειωθεί η διάμετρος του αγωγού.
 - ☐ να αυξηθεί η διάμετρος του αγωγού.
9. Αν για δύο αγωγούς ακαθάρτων, που εξυπηρετούν πληθυσμούς σχεδιασμού Π_1 και $\Pi_2 > \Pi_1$, έχουν εκτιμηθεί μέγιστες στιγμιαίες παροχές Q_1 και Q_2 , αντίστοιχα, ισχύει:
 - ☐ $Q_2/Q_1 = \Pi_2/\Pi_1$.
 - ☐ $Q_2/Q_1 \geq \Pi_2/\Pi_1$.
 - ☐ **$Q_2/Q_1 \leq \Pi_2/\Pi_1$.**
10. Κατά τη χάραξη εξωτερικού υδραγωγείου, η ενδεικνυόμενη θέση τοποθέτησης πιεζοθραυστικού φρεατίου είναι:
 - ☐ στο χαμηλότερο σημείο της μηκοτομής.
 - ☐ **στο υψηλότερο σημείο της μηκοτομής.**
 - ☐ όσο το δυνατό εγγύτερα στην πηγή.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

Άσκηση 1 (μονάδες 4.0)

Στο σκαρίφημα απεικονίζεται η γενική διάταξη δικτύου διανομής, στο οποίο αναπτύσσονται οικιακές χρήσεις νερού. Το δίκτυο συνδέεται με τη δεξαμενή μέσω του αγωγού Δ-Κ1, ενώ μελετάται η προσθήκη του νέου αγωγού Κ2-Κ3, που θα τροφοδοτεί συγκρότημα εξώροφων ξενοδοχειακών μονάδων. Στο πλαίσιο της μελέτης σχεδιασμού των νέων έργων, το δίκτυο επιλύθηκε για το δυσμενέστερο σενάριο πυρκαγιάς, που αναφέρεται σε κατώτατη στάθμη δεξαμενής +125 m και σε ενεργοποίηση πυροσβεστικών κρουνών παροχής 5.0 L/s έκαστος, στους κόμβους Κ1 και Κ3. Τα βασικά γεωμετρικά μεγέθη του δικτύου και τα ενεργειακά υψόμετρα στους κόμβους Κ1, Κ2 και Κ3, τα οποία υπολογίστηκαν από την επίλυση του δικτύου, δίνονται στους Πίνακες 1 και 2, αντίστοιχα. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα:

(α) Εκτιμήστε τη μέγιστη ωριαία παροχή για την οικιακή και την τουριστική χρήση νερού (1.5 μονάδα).

(β) Ελέγξτε το ύψος πίεσης που εξασφαλίζεται στην τουριστική περιοχή και, αν κριθεί αναγκαίο, αλλάξτε τη διαστασιολόγηση για τον αγωγό Κ2-Κ3 (1.0 μονάδα).

(γ) Εκτιμήστε τη συνολική ζήτηση (σε m^3) της ημέρας αιχμής, κάνοντας εύλογες παραδοχές για τους συντελεστές ανομοιομορφίας των δύο χρήσεων νερού (0.5 μονάδα).

(δ) Αν η τροφοδοσία της δεξαμενής γίνεται μέσω αντλιοστασίου αποτελούμενου από δύο παράλληλες αντλίες και μία εφεδρική, μανομετρικού ύψους 60 m και βαθμού απόδοσης 0.80, που λειτουργεί 20 h την ημέρα αιχμής, εκτιμήστε την παροχή άντλησης, την εγκατεστημένη ισχύ και την κατανάλωση ενέργειας (σε kWh) της ημέρας αιχμής (1.0 μονάδα).

**Πίνακας 1:** Χαρακτηριστικά μεγέθη αγωγών HPDE 10 atm

Αγωγός	Μήκος (m)	Διάμετρος (mm)
Δ-Κ1	1200	315
Κ2-Κ3	1500	200

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά μεγέθη κόμβων για το δυσμενέστερο σενάριο πυρκαγιάς (θεωρήθηκε ισοδύναμη τραχύτητα 1.0 mm)

Κόμβος	Υψόμετρο εδάφους (m)	Ενεργειακό υψόμετρο (m)
Κ1	102.0	122.5
Κ2	98.0	117.0
Κ3	87.0	109.5

Άσκηση 2 (μονάδες 3.0)

Στο φρεάτιο συμβολής ακαθάρτων Φ συμβάλλουν οι αγωγοί ΑΦ και ΒΦ που αποτελούν τα τελικά τμήματα των κεντρικών αποχετευτικών αγωγών των οικισμών Α και Β, ενώ ξεκινά ο τελικός αγωγός ΦΕ που μεταφέρει τα λύματα στην εγκατάσταση επεξεργασίας. Οι διάμετροι των αγωγών ΑΦ, ΒΦ και ΦΕ είναι 20, 25 και 30 cm και οι κλίσεις 1.5%, 1% και 0.8% αντίστοιχα. Λίγο πριν την έξοδο του ΑΦ και λίγο μετά την αρχή του ΦΕ έχουν τοποθετηθεί τα σταθμήμετρα ΣΑ και ΣΕ, αντίστοιχα, για την παρακολούθηση του δικτύου. Στις 11:00 τα δύο σταθμήμετρα δείχνουν βάθη ροής 8.2 και 14.8 cm, αντίστοιχα. Στις 12:00 η ένδειξη του ΣΑ δεν έχει αλλάξει, ενώ το ΣΕ δείχνει αύξηση του βάθους στα 20.2 cm, η οποία πιθανότατα οφείλεται σε βροχόπτωση στην περιοχή του οικισμού Β.

(α) Θεωρώντας ομοιόμορφη ροή σε όλους τους κλάδους, να υπολογιστεί η παροχή του αγωγού ΒΦ στις 11:00 και στις 12:00, και να εκτιμηθεί το ποσοστό των παρασιτικών εισροών (2.0 μονάδες).

(β) Να ελεγχθεί αν ο αγωγός ΒΦ είναι επαρκής, για την παροχή που εκτιμήθηκε στις 12:00 (1.0 μονάδα).