

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

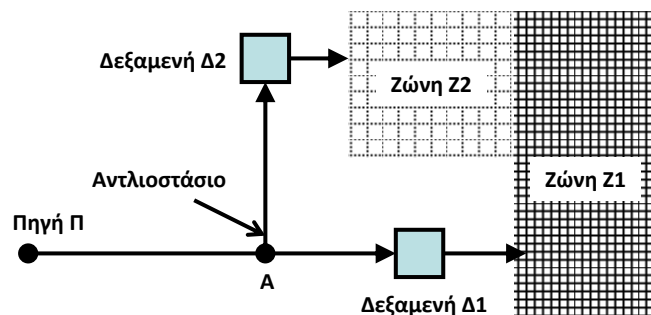
Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις, σημειώνοντας στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο τη σωστή απάντηση (μόνο μία απάντηση σε κάθε τριάδα). Η σωστή απάντηση σε κάθε ερώτηση βαθμολογείται με 0.3 μονάδες και η λανθασμένη με -0.15 (η μη απάντηση βαθμολογείται με 0).

1. Αντλιοστάσιο με τρεις αντλίες, εκ των οποίων η μία εφεδρική, έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 30 kW και λειτουργεί 20 h ανά 24ωρο. Κατά τη διάρκεια του 24ώρου η ενέργεια που θα καταναλωθεί θα είναι ίση με:
 - 600 kWh.
 - 400 kWh.**
 - 720 kWh.
2. Η κάλυψη ενός διευθετημένου υδατορεύματος με πλάκα από σκυρόδεμα:
 - θα έχει δυσμενή επίπτωση στην παροχетеυτικότητα επειδή θα αυξηθεί η βρεχόμενη περίμετρος.**
 - θα έχει ευμενή επίδραση στην παροχетеυτικότητα, επειδή θα δημιουργηθεί ροή υπό πίεση.
 - δεν έχει επιπτώσεις στην υδραυλική του υδατορεύματος, αλλά μόνο αισθητικές και λειτουργικές επιπτώσεις.
3. Από την προσομοίωση δικτύου διανομής προέκυψε ότι η ταχύτητα ροής ορισμένων κεντρικών αγωγών υπερβαίνει τα 2.0 m/s. Αυτό σημαίνει πως:
 - Οι αγωγοί δεν έχουν διαστασιολογηθεί σωστά και πρέπει να εφαρμοστούν μεγαλύτερες διαμέτροι, ώστε η ταχύτητα ροής τους να μειωθεί στο επίπεδο του 1.0 έως 1.5 m/s.
 - Η δεξαμενή έχει τοποθετηθεί σε υψόμετρο τέτοιο που επιτρέπει την εφαρμογή σχετικά μικρών διαμέτρων ακόμα και σε κεντρικούς αγωγούς.**
 - Οι ενεργειακές απώλειες στους αγωγούς είναι ανεπίτρεπτα υψηλές, και αναπόφευκτα οδηγούν σε αστοχία του δικτύου λόγω ανεπαρκών πιέσεων στους κόμβους.
4. Αν στη φάση του σχεδιασμού αγωγού ακαθάρτων μετά την υδραυλική επίλυση εκτιμήθηκε (με χρήση του δείκτη του Pomeroy) ότι η πιθανότητα παραγωγής υδροθείου είναι αυξημένη, τότε ποιο από τα ακόλουθα μέτρα είναι δόκιμο για τη μείωση αυτής της πιθανότητας;
 - Αύξηση της κλίσης του αγωγού.**
 - Αύξηση της παροχής του αγωγού.
 - Μείωση της ανά κάτοικο επιβάρυνσης του δικτύου σε οργανικό φορτίο.
5. Ποιο τμήμα ενός ανεστραμμένου σίφωνα καταπονείται περισσότερο από στατική άποψη;
 - Το σημείο του σίφωνα στο οποίο μεγιστοποιείται η υψομετρική διαφορά από την πιεζομετρική γραμμή.**
 - Η έξοδος του σίφωνα, λόγω της μετάβασης από ροή υπό πίεση σε ροή με ελεύθερη επιφάνεια.
 - Η είσοδος του σίφωνα, λόγω της μετάβασης από ροή με ελεύθερη επιφάνεια σε ροή υπό πίεση.
6. Κατά την εκτίμηση των παροχών δικτύου διανομής με σημαντικές απώλειες λόγω διαρροών θα πρέπει να εφαρμοστεί:
 - μειωμένος συντελεστής ωριαίας αιχμής, λ_{Ω} .**
 - αυξημένος συντελεστής ημερήσιας αιχμής, λ_H .
 - αυξημένος συντελεστής ωριαίας αιχμής, λ_{Ω} .
7. Σε οριζόντιο έδαφος, οι αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων γενικά τοποθετούνται:
 - με διαφορετική, γενικά, κλίση ο καθένας, που εξαρτάται και από την αντίστοιχη παροχή σχεδιασμού.**
 - με κοινή κλίση 1‰, σε κάθε περίπτωση, για κατασκευαστικούς λόγους.
 - με κοινή κλίση, η οποία προκύπτει με βάση την πλέον δυσμενή από τις δύο ελάχιστες επιτρεπόμενες κλίσεις.
8. Στα μοντέλα υδραυλικής ανάλυσης δικτύων διανομής, η παροχή που διανέμεται προς τους καταναλωτές κατά μήκος κάθε αγωγού:
 - προσεγγίζεται από μια τριγωνική κατανομή, υποθέτοντας γραμμικά αυξανόμενο ρυθμό διανομής κατά μήκος.
 - είναι αμελητέα, καθώς οι οικιακές συνδέσεις γίνονται, κατά κανόνα, στους κόμβους.
 - ισομοιράζεται, για λόγους απλούστευσης, στους εκατέρωθεν κόμβους ως σημειακή κατανάλωση.**
9. Το απαιτούμενο ρυθμιστικό απόθεμα δεξαμενής που τροφοδοτείται από καταθλιπτικό αγωγό μειώνεται όταν:
 - η παύση λειτουργίας του αντλιοστασίου γίνεται τις ώρες αιχμής της κατανάλωσης.
 - η παύση λειτουργίας του αντλιοστασίου γίνεται τις νυχτερινές ώρες.**
 - η λειτουργία του αντλιοστασίου είναι συνεχής σε όλο το 24ωρο.
10. Ποιος είναι ο τυπικός περιορισμός στο κατάντη πέρας αγωγού ομβρίων που εκβάλλει σε αστικό υδατόρευμα;
 - Η διατομή του υδατορεύματος να είναι ίση ή μεγαλύτερη από τη διατομή του αγωγού.
 - Το υψόμετρο τοποθέτησης του αγωγού να υπερβαίνει την πλημμυρική στάθμη σχεδιασμού του υδατορεύματος.**
 - Η εκβολή του υπόψη αγωγού να μην αυξήσει σημαντικά την πλημμυρική παροχή του υδατορεύματος.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....Παραλλαγή Α

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4.0)

Στο σκαρίφημα απεικονίζεται το υδροδοτικό σύστημα οικισμού που έχει χωριστεί στις πιεζομετρικές ζώνες, Z1 και Z2, και περιλαμβάνει: (α) την πηγή Π, με στάθμη υδροληψίας +200 m, (β) τον χαλύβδινο αγωγό ΠΔ1, ολικού μήκους 6000 m και διαμέτρου Ø300 mm, που καταλήγει στη δεξαμενή Δ1, ανώτατης στάθμης +150 m, (γ) τον καταθλιπτικό αγωγό ΑΔ2, μήκους 1950 m, που εκτρέπει μέρος της παροχής του ΠΔ1 προς τη δεξαμενή Δ2, ανώτατης στάθμης +195 m, και (δ) το αντλιοστάσιο Α, αμέσως μετά τον κόμβο εκτροπής, σε



υψόμετρο εδάφους +148 m, που αποτελείται από τρεις όμοιες αντλίες, εγκατεστημένης ισχύος 45 kW. Την ημέρα αιχμής λειτουργούν δύο αντλίες με σταθερή παροχή επί 18 ώρες, ενώ το υπόλοιπο διάστημα μεταφέρεται νερό μόνο προς την δεξαμενή Δ1 (η εισερχόμενη παροχή στη Δ1 είναι σταθερή όλο το 24ωρο). Ο απαιτούμενος όγκος νερού την ημέρα αιχμής εκτιμάται σε 4500 και 2300 m³, για τις ζώνες Ζ1 και Ζ2, αντίστοιχα. Ζητούνται:

- (α) Η παροχή σχεδιασμού των τμημάτων ΠΑ, ΑΔ1 και ΑΔ2, κατά τα διαστήματα λειτουργίας και παύσης του αντλιοστασίου, αντίστοιχα (0.5 μονάδα).
- (β) Η χάραξη της πιεζομετρικής γραμμής κατά μήκος της διαδρομής Π-Α-Δ1, κατά το διάστημα λειτουργίας του αντλιοστασίου, δεδομένου ότι το μήκος του τμήματος ΠΑ είναι 4800 m (1.0 μονάδα).
- (γ) Το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος του αντλιοστασίου, για τη δεδομένη παροχή σχεδιασμού και ισχύ, και το ύψος πίεσης που αναπτύσσεται στη θέση του αντλιοστασίου (1.0 μονάδα).
- (δ) Η απαιτούμενη διάμετρος εμπορίου του αγωγού ΑΔ2, για υλικό και κλάση της επιλογής σας (1.0 μονάδα).
- (ε) Το δυνητικά μέγιστο εύρος υψομέτρων κάθε ζώνης (προσεγγιστικά), δεδομένου ότι στην είσοδο της ζώνης Ζ1 αναπτύσσονται τετραώροφα κτήρια, ενώ στην είσοδο της Ζ2 αναπτύσσονται διώροφα κτήρια (0.5 μονάδα).

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3.0)

Κατά τον ανασχεδιασμό του αποχετευτικού συστήματος μιας πόλης αποφασίστηκε η μετατροπή του από παντοροϊκό σε χωριστικό. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάζεται η ένταξη ως αμιγούς αγωγού ομβρίων παλιού παντοροϊκού αγωγού διαμέτρου 80 cm, με βάθος 2.2 m και κλίση 1.0%, ο οποίος βρέθηκε σε καλή κατάσταση. Ο συντελεστής απορροής εκτιμάται σε 0.60, ενώ η όμβρια καμπύλη της περιοχής δίνεται από τη σχέση $i = 180 (T^{0.16} - 0.35) / (1 + d/0.2)^{0.5}$, όπου i η ένταση βροχής σε mm/h, d η διάρκεια βροχής σε h και T η περίοδος επαναφοράς σε έτη, η οποία στη μελέτη καθορίστηκε σε 5 έτη. Η πυκνότητα πληθυσμού είναι 100 κατ./ha, ενώ η ανά κάτοικο ημερήσια παροχή ακαθάρτων τη μέρα αιχμής είναι 200 L/d. Ζητούνται:

- (α) Η έκταση λεκάνης A που μπορεί να εξυπηρετήσει ο υπόψη αγωγός, ως αγωγός ομβρίων, εάν ο χρόνος συγκέντρωσης της λεκάνης προεκτιμηθεί προσεγγιστικά από τη σχέση t_c (min) = 10 + A (ha) (1.5 μονάδα).
- (β) Ο έλεγχος των ταχυτήτων του αγωγού ομβρίων (0.5 μονάδα).
- (γ) Η παροχή αιχμής ακαθάρτων που δίνει η έκταση του ερωτήματος (α). Ποιό ποσοστό της παροχής ομβρίων αντιπροσωπεύει; (0.6 μονάδα).
- (δ) Να συζητηθεί αν είναι εύλογη η σχέση προεκτίμησης του χρόνου συγκέντρωσης στο ερώτημα (α). Επίσης να αναφερθεί ποιό χαρακτηριστικό του υφιστάμενου αγωγού μπορεί να προβληματίζει σχετικά με την καταλληλότητά του για ένταξη ως αγωγού ομβρίων (0.4 μονάδα).

© Δ. Κουτσογιάννης