

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ (Μονάδες 3, Διάρκεια 20')

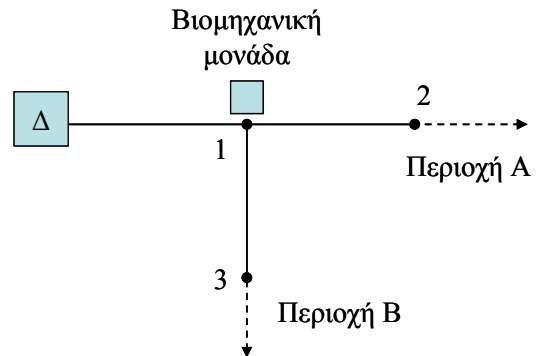
ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ Α

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).

- Από την προσομοίωση ενός δικτύου διανομής προέκυψαν μη αποδεκτές πιέσεις σε ορισμένους κόμβους. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος προτείνεται να αυξηθούν οι διαμέτροι των αγωγών που εμφανίζουν:
 - χαμηλή ταχύτητα ροής.
 - έντονη κλίση της πιεζομετρικής γραμμής.**
 - μεγάλο ισοδύναμο μήκος.
- Σε ροή σε νέο κυκλικό αγωγό με βάθος ροής 50% της διαμέτρου, ο συντελεστής τραχύτητας κατά Manning είναι κατά 25% μεγαλύτερος σε σχέση με αυτόν σε ολική πλήρωση. Αν περιστρέψουμε κατά 180° τον αγωγό (γυρίσουμε τα πάνω κάτω) και κρατήσουμε το βάθος ροής στο 50%, ο συντελεστής τραχύτητας:
 - θα αυξηθεί.
 - θα μειωθεί.
 - θα παραμείνει σταθερός.**
- Η τοποθέτηση δικλείδας ανάντη της δεξαμενής επιβάλλεται:
 - για τη ρύθμιση της παροχής.**
 - για τη ρύθμιση την πίεσης που παρέχεται στο δίκτυο διανομής.
 - για την αξιοποίηση των τοπικών απολειών για παραγωγή ενέργειας.
- Σε εξωτερικό υδραγωγείο, αρνητικές πιέσεις ύψους 15 m:
 - είναι φυσικώς αδύνατες.**
 - είναι οικονομικά ασύμφορες.
 - είναι καλό να αποφεύγονται για λειτουργικούς λόγους.
- Στο σχεδιασμό ενός υδρευτικού συστήματος, ποιο από τα παρακάτω μεγέθη θα μεταβληθεί αν μετατοπιστεί χρονικά το διάστημα λειτουργίας του αντλιοστασίου στη διάρκεια του 24ώρου, χωρίς αλλαγή των συνολικών ωρών άντλησης;
 - Ο ρυθμιστικός όγκος της δεξαμενής.**
 - Η εγκατεστημένη ισχύς του αντλιοστασίου.
 - Η παροχή σχεδιασμού του καταθλιπτικού αγωγού.
- Γιατί στον κεντρικό συλλεκτήρα ακαθάρτων μεγάλης πόλης ο συντελεστής αιχμής (P) είναι μικρότερος απ' ό,τι στους τριτεύοντες αγωγούς;
 - Διότι, για στατιστικούς λόγους, ο μεγάλος πληθυσμός εξομαλύνει τις αιχμές.**
 - Διότι η ανά μονάδα επιφάνειας ποσότητα των παρασιτικών εισροών είναι φθίνουσα συνάρτηση της αποχετευόμενης έκτασης.
 - Διότι κατά κανόνα το πιο κατάντη τμήμα της πόλης, όπου τοποθετείται ο συλλεκτήρας, έχει μικρότερες κλίσεις.
- Σε ποια περίπτωση το πρόβλημα υπολογισμού των παροχών των κλάδων ενός δικτύου διανομής είναι γραμμικό;
 - Σε καμία περίπτωση.
 - Όταν ο αριθμός των κλάδων του δικτύου είναι ακριβώς ίσος με τον αριθμό των κόμβων.
 - Όταν το δίκτυο είναι ακτινωτό.**
- Σε ποια περίπτωση θα προτιμήσουμε τετραγωνική κάτοψη φρεατίου επίσκεψης σε δίκτυο αποχέτευσης έναντι της κυκλικής;
 - Όταν οι διατομές των συμβαλλόντων αγωγών είναι μεγάλες.**
 - Όταν οι κλίσεις των συμβαλλόντων αγωγών είναι μικρές.
 - Όταν το βάθος τοποθέτησης των αγωγών είναι μεγάλο.
- Ποια κατάσταση ροής θα προκαλέσει ανάπτυξη έντονου εφελκυσμού στα τοιχώματα ενός αγωγού;
 - Ροή με πίεση 10 atm.**
 - Ροή με ελεύθερη επιφάνεια με πολύ μικρό βάθος ροής.
 - Ανομοιόμορφη ροή με ελεύθερη επιφάνεια με σχηματισμό υδραυλικού άλματος.
- Αν στο φρεάτιο Φ συμβάλλουν τρεις αγωγοί ομβρίων με χρόνους συγκέντρωσης 11, 13 και 15 min, αντίστοιχα, τότε η διάρκεια βροχής για το σχεδιασμό, με την ορθολογική μέθοδο, του αγωγού ομβρίων κατάντη του Φ θα ληφθεί:
 - 11 min.
 - 13 min.
 - 15 min.**

Άσκηση υδρεύσεων (μονάδες 4)

Μελετάται το ανάντη τμήμα δικτύου διανομής, που περιλαμβάνει τον κύριο τροφοδοτικό αγωγό Δ-1 και τις διακλαδώσεις 1-2 και 1-3, οι οποίες υδροδοτούν τις υδραυλικά ανεξάρτητες περιοχές Α και Β, όπως φαίνεται στο σκαρίφημα. Επιπλέον, το δίκτυο εξυπηρετεί και μια μικρή βιομηχανική μονάδα 12ωρης λειτουργίας, η οποία τροφοδοτείται απευθείας μέσω του κόμβου 1. Θέτοντας αρχικές τιμές διαμέτρων από HDPE 10.0 atm, έγινε επίλυση του δικτύου σε συνθήκες μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης (σενάριο κανονικής λειτουργίας), τα δεδομένα εισόδου και αποτελέσματα του οποίου δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:



Αγωγός	Μήκος (m)	Διάμετρος (mm)	Τραχύτητα (mm)	Παροχή (m ³ /s)	Υδραυλική κλίση (%)
Δ-1	1500	315	1.0	0.072	0.72
1-2	1000	250	1.0	0.030	0.43
1-3	1200	250	1.0	0.038	0.68

Η εκτίμηση της υδρευτικής ζήτησης βασίζεται στις ακόλουθες παραδοχές:

- Θεωρείται μόνιμος πληθυσμός 5200 και 3000 άτομα στις περιοχές Α και Β, αντίστοιχα, ενώ για την τουριστική χρήση θεωρούνται 4300 κλίνες αποκλειστικά στην περιοχή Β.
- Θεωρείται ειδική κατανάλωση 180 και 250 L/d ανά κάτοικο για οικιακή και τουριστική χρήση, αντίστοιχα.
- Θεωρείται συντελεστής ημερήσιας αιχμής $\lambda_H = 1.5$ και 1.1 για οικιακή και τουριστική χρήση, αντίστοιχα.

(α) Υπολογίστε τους συντελεστές ωριαίας αιχμής, λ_{Ω} , για οικιακή, τουριστική και βιομηχανική χρήση, τις ημερήσιες υδατικές ανάγκες της βιομηχανικής μονάδας και την παροχή του εξωτερικού υδραγωγείου βαρύτητας.

(β) Διαμορφώστε τα δύο δυσμενέστερα σενάρια πυρκαγιάς, με ενεργοποίηση δύο πυροσβεστικών κρουνών, ονομαστικής παροχής 5.0 L/s, και υπολογίστε τα αντίστοιχα ενεργειακά υψόμετρα των κόμβων του δικτύου. Δίνεται ότι η κατώτατη στάθμη ύδατος στη δεξαμενή είναι +140.0 m.

(γ) Ελέγξτε τις πιέσεις στη κεφαλή των περιοχών Α και Β (κόμβοι 2 και 3) και, αν απαιτείται, τροποποιήστε τη διάμετρο ενός μόνο αγωγού. Δίνεται ότι στις περιοχές Α και Β αναπτύσσονται κτήρια 4 και 3 ορόφων, αντίστοιχα, ενώ τα υψόμετρα των κόμβων 2 και 3 είναι +106.0 και +101.0 m, αντίστοιχα.

© Α. Ευστρατιάδης & Δ. Κουτσογιάννης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)

Στο τμήμα AB οδού κλίσης 1% περνούν οι αγωγοί ομβρίων και ακαθάρτων που αποχετεύουν την ανάντη αστική περιοχή έκτασης 10 ha και πυκνότητας πληθυσμού σχεδιασμού 120 κατοίκων ανά ha. Η μέγιστη ημερήσια παροχή ύδρευσης είναι 220 L/d ανά κάτοικο και οι παρασιτικές εισροές στο δίκτυο ακαθάρτων είναι 50% της παροχής αιχμής. Η όμβρια καμπύλη σχεδιασμού είναι $i = \alpha / (1 + d/\theta)^\eta$ όπου i η ένταση βροχής, $\alpha = 220$ mm/h, $\theta = 0.10$ h και $\eta = 0.80$, ενώ ο χρόνος συγκέντρωσης είναι 14 min και ο συντελεστής απορροής 0.60. Ζητούνται:

- (α) ο λόγος της παροχής σχεδιασμού του αγωγού ομβρίων προς την παροχή σχεδιασμού του αγωγού ακαθάρτων, και
- (β) ο λόγος της διαμέτρου του αγωγού ομβρίων προς τη διάμετρο του αγωγού ακαθάρτων.

© Δ. Κουτσογιάννης