

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).

- Είναι γνωστό ότι, για τον καθορισμό των λεκανών απορροής στο εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων, εφαρμόζεται ο κανόνας των διχοτόμων των γωνιών. Στα δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων, ο κανόνας αυτός είναι περισσότερο αληθής, όταν στο εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων:
 - ο επικρατούν μεγάλες κλίσεις.
 - ο επικρατούν μικρές κλίσεις.
 - ο η αλήθεια του κανόνα δεν εξαρτάται από τις επικρατούσες κλίσεις.
- Η διάμετρος ενός αγωγού ύδρευσης σε σχέση με αυτή ενός αγωγού αποχέτευσης που σχεδιάζεται να μεταφέρει την ίδια ακριβώς παροχή είναι:
 - ο μικρότερη.
 - ο μεγαλύτερη.
 - ο ίση.
- Τόσο στα δίκτυα ακαθάρτων όσο και στα δίκτυα ομβρίων η μέγιστη απόσταση τοποθέτησης φρεατίων επίσκεψης κυμαίνεται μεταξύ 50 και 60 μέτρων. Η μέγιστη απόσταση (60 m) προβλέπεται:
 - ο όταν οι κλίσεις είναι μεγάλες.
 - ο όταν οι κλίσεις είναι μικρές.
 - ο όταν το έδαφος είναι βραχώδες.
- Ποιος κύριος παράγοντας εξασφαλίζει προστασία έναντι υδραυλικού πλήγματος στα δίκτυα διανομής;
 - ο οι σχετικά μικρές ταχύτητες ροής στους αγωγούς.
 - ο η κατάλληλη διάταξη του δικτύου, σε οριζοντιογραφία.
 - ο η τοποθέτηση της δεξαμενής σε κατάλληλο υψόμετρο.
- Με ποια παροχή θα έπρεπε να σχεδιαστεί ο αγωγός βαρύτητας του εξωτερικού υδραγωγείου ενός μικρού οικισμού, στην περίπτωση που δεν υπήρχε η παρεμβολή δεξαμενής;
 - ο με τη μέγιστη ωριαία παροχή.
 - ο με παροχή μικρότερη της μέγιστης ωριαίας, αλλά μεγαλύτερη της μέγιστης ημερήσιας.
 - ο με παροχή μεγαλύτερη της μέγιστης ωριαίας.
- Για την ίδια τιμή της παροχής Q το κριτήριο της ελάχιστης ταχύτητας επιτυγχάνεται καλύτερα σε αγωγό:
 - ο ωσειδούς διατομής έναντι των αγωγών κυκλικής και κωδονοειδούς διατομής.
 - ο κυκλικής διατομής έναντι των αγωγών ωσειδούς και κωδονοειδούς διατομής.
 - ο κωδονοειδούς διατομής έναντι των αγωγών κυκλικής και ωσειδούς διατομής.
- Σε ποια περίπτωση η υψομετρική διαφορά της δεξαμενής από το χαμηλότερο σημείο του δικτύου που τροφοδοτεί μπορεί να ξεπερνά τα 150 m;
 - ο όταν χρησιμοποιούνται αγωγοί υψηλής ονομαστικής αντοχής.
 - ο όταν το δίκτυο προστατεύεται από αντιπληγματικές βαλβίδες.
 - ο όταν το δίκτυο χωρίζεται σε πιεζομετρικές ζώνες.
- Οι παράνομες συνδέσεις αγωγών ομβρίων σε δίκτυο ακαθάρτων είναι συνηθέστερες εκεί όπου:
 - ο το τελικό φρεάτιο ομβρίων της οικοδομής είναι ψηλότερα από την ερυθρά της οδού.
 - ο το τελικό φρεάτιο ομβρίων της οικοδομής είναι χαμηλότερα από την ερυθρά της οδού.
 - ο επικρατούν οικοδομές με μεγάλο αριθμό ορόφων.
- Στο πρόβλημα βελτιστοποίησης του κόστους κατασκευής ενός δικτύου διανομής:
 - ο είναι γνωστές οι διαμέτροι και άγνωστα τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής.
 - ο είναι άγνωστες οι διαμέτροι και άγνωστα τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής.
 - ο είναι άγνωστες οι διαμέτροι και γνωστά τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής.
- Τι υποδηλώνει η έκφραση «μη τιμολογούμενο νερό»:
 - ο νερό ύδρευσης που παρέχεται δωρεάν σε ειδικές ομάδες καταναλωτών.
 - ο νερό ύδρευσης που δεν εισπράττεται λόγω παράνομων συνδέσεων.
 - ο νερό ύδρευσης που εισέρχεται στο δίκτυο διανομής αλλά δεν καταγράφεται στα τιμολόγια.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ (Μονάδες 7, Διάρκεια 2:30')

Άσκηση στις αποχετεύσεις (Μονάδες 3)

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης μελέτης δικτύου ακαθάρτων, ο μελετητής αντιμετωπίζει το πρόβλημα επιλογής κλίσης, κατάντη της διατομής Α, μεταξύ των δύο ακόλουθων λύσεων :

α) την υιοθέτηση ελάχιστης κλίσης, ώστε να αποφύγει την εμβάπτιση τού αγωγού σε υπόγειο υδροφορέα, μέγιστης στάθμης 96.9 m, ή

β) τη βύθιση σε αυτόν, υιοθετώντας κλίση μεγαλύτερη από την ελάχιστη.

Είναι γνωστό ότι μέχρι τη διατομή Α, όπου το υψόμετρο της άντυγας είναι 98.0 m:

α) εξυπηρετούνται 6000 κάτοικοι (πληθυσμός σχεδιασμού), που κατοικούν σε έκταση 300 στρεμμάτων

β) η διαδρομή τού αγωγού προβλέπεται πάνω από τον φρεάτιο ορίζοντα.

Γενικότερα στην περιοχή (ανάντη και κατάντη τής διατομής Α), η μέγιστη ημερήσια επιβάρυνση του αποχετευτικού δικτύου ανά κάτοικο είναι 180 L, ενώ η βιομηχανική επιβάρυνση είναι σταθερή και ίση με 9 L/s.

Κατάντη τής ίδιας διατομής, το συνολικό μήκος τού αγωγού είναι 400 m, με την κλίση τού εδάφους ίση με 1.0%, ενώ η αποχετευόμενη έκταση είναι ίση με 170 στρέμματα. Κριτήριο επιλογής είναι η οικονομικότητα της λύσης. Στη συνέχεια παρατίθενται οι τιμές κατασκευής των αγωγών ανά διάμετρο (περιέχονται ανηγμένες και οι τιμές των φρεατίων επίσκεψης, σε ευρώ):

Φ200: 50 , Φ250: 56 Φ300: 68 , Φ350: 75 , Φ400: 86, Φ500:110, Φ600: 15

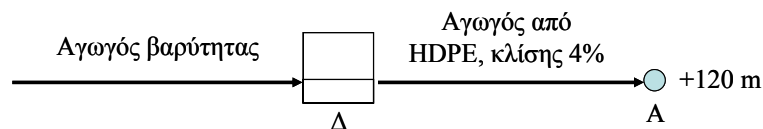
Στη λύση της βύθισης, θα πρέπει ο σχετικός προϋπολογισμός να αυξηθεί κατά 15%, ώστε να ληφθούν υπόψη οι πρόσθετες δαπάνες μεγαλύτερου σκάμματος, άντλησης και υπερδιαστασιολόγησης των διαφόρων μονάδων της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Να γίνει συγκριτική αξιολόγηση των λύσεων και να επιλεγεί η οικονομικότερη, περιγράφοντας συνοπτικά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε λύσης.

@ Η. Βασιλόπουλος

Άσκηση στα δίκτυα διανομής (Μονάδες 2)

Εξετάζεται η χωροθέτηση της δεξαμενής ρύθμισης Δ και η διαστασιολόγηση του κύριου τροφοδοτικού αγωγού ΔΑ υπό μελέτη οικισμού της εργατικής εστίας, με αμφιθεατρική διάταξη. Το χαμηλότερο υψόμετρο του οικισμού είναι +75 m, ενώ το μεγαλύτερο υψόμετρο ταυτίζεται με την κεφαλή του δικτύου διανομής και είναι +120 m. Στην περιοχή θα κατασκευαστούν διαμερίσματα σε τριώροφες κατοικίες, που θα κληρωθούν για 400 οικογένειες. Η ημερήσια κατά κεφαλή κατανάλωση εκτιμάται σε 180 L. Επιπλέον, το δίκτυο διανομής θα εξυπηρετεί πυροσβεστικούς κρουσούς, ονομαστικής παροχής 5 L/s, καθώς και μικρές βιομηχανικές μονάδες 12ωρης λειτουργίας, η συνολική ζήτηση των οποίων εκτιμάται σε 100 m³/ημέρα.



Ζητούνται:

(α) Το υψόμετρο του πυθμένα της δεξαμενής, θεωρώντας ωφέλιμο ύψος 5.0 m και αποκλείοντας το ενδεχόμενο διαχωρισμού του δικτύου σε πιεζομετρικές ζώνες. Αιτιολογήστε την επιλογή σας, λαμβάνοντας υπόψη ότι η τροφοδοσία της δεξαμενής θα γίνεται μέσω αγωγού βαρύτητας.

(β) Η παροχή σχεδιασμού των αγωγών ανάντη και κατάντη της δεξαμενής (στην τελευταία περίπτωση, θεωρήστε ταυτόχρονη ενεργοποίηση δύο κρουσών).

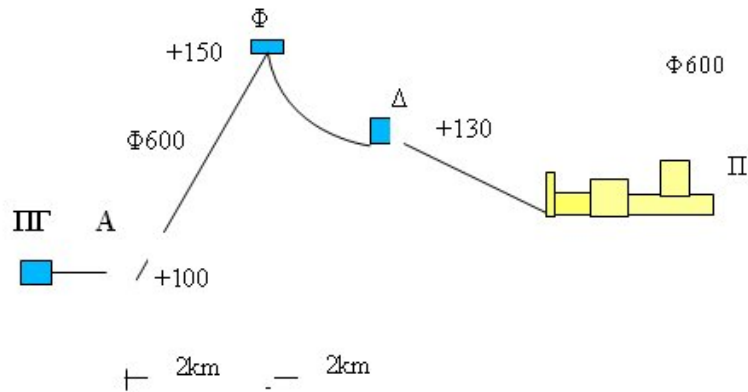
(γ) Η διάμετρος του κύριου τροφοδοτικού αγωγού, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη πίεση στον κόμβο κεφαλής, θεωρώντας την ελάχιστη στάθμη λειτουργίας που προκύπτει από το ερώτημα (β). Δίνεται ότι η κατά μήκος κλίση της διαδρομής ΔΑ είναι 4% και ότι θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από πολυαιθυλαίνιο.

(δ) Εξηγήστε το σκεπτικό χωροθέτησης της δεξαμενής, εφόσον η τροφοδοσία της γίνει μέσω καταθλιπτικού αγωγού.

@ Α. Ευστρατιάδης

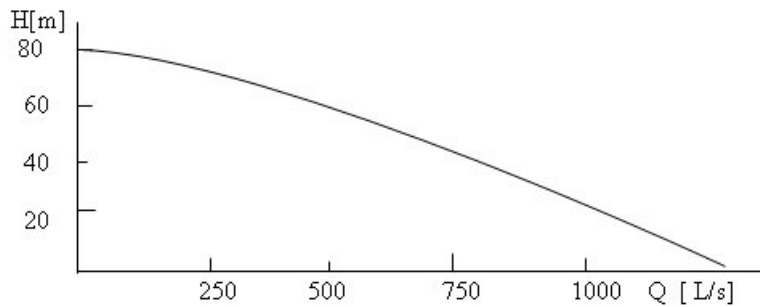
Άσκηση στα εξωτερικά υδραγωγεία (Μονάδες 2)

Πόλη Π υδρεύεται από πηγή ΠΓ μέσω αντλιοστασίου Α, καταθλιπτικού αγωγού Φ600, που καταλήγει σε φρεάτιο Φ, και αγωγού βαρύτητας επίσης Φ600, που καταλήγει στη δεξαμενή Δ. Οι αντίστοιχες μέσες στάθμες φαίνονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1

1. Να υπολογισθεί ο αριθμός των εξυπηρετούμενων κατοίκων από τη διαθέσιμη εγκατάσταση αν στην αιχμή το αντλιοστάσιο Α λειτουργεί επί 24 ώρες και διαθέτει δύο όμοιες αντλίες που λειτουργούν εναλλάξ, με χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας όπως στο Σχήμα 2. Η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση στην πόλη ανέρχεται σε 200 L/κατ.ημ.
2. Να σχεδιασθεί το σημείο λειτουργίας του αντλιοστασίου και η Πιεζομετρική Γραμμή στους αγωγούς ΑΦ και ΦΔ.
3. Να υπολογισθεί ο μέγιστος αριθμός κατοίκων που μπορεί να εξυπηρετηθεί αν μπορείτε να προσθέσετε και άλλες αντλίες χωρίς όμως να αλλάξει η διάταξη των αγωγών του υδραγωγείου.



Σχήμα 2

Δίδεται η σχέση $J = f(Q)$ για τον αγωγό Φ600.

Q [L/s]	250	500	750	1000
J [m/km]	3	5	10	17