

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). Η αρνητική βαθμολογία δεν μεταφέρεται στις ασκήσεις!

1. Ποια από τα παρακάτω είναι στοιχεία εισόδου της μεθόδου γραμμικοποίησης των Η-εξισώσεων:
 - ο οι παροχές των κλάδων και τα αρχικά ενεργειακά υψόμετρα των κόμβων.
 - ο τα αρχικά ενεργειακά υψόμετρα και οι παροχές εξόδου των κόμβων.
 - ο οι αρχικές παροχές των κλάδων και οι παροχές εξόδου των κόμβων.
2. Με την έννοια "χρόνος εισόδου" στους υδραυλικούς υπολογισμούς των δικτύων ομβρίων, νοείται ο χρόνος που απαιτείται για να φθάσει η επιφανειακή απορροή:
 - ο στο πλησιέστερο φρεάτιο υδροσυλλογής.
 - ο στο πλησιέστερο φρεάτιο επισκέψεως.
 - ο στο έδαφος από τις ανωδομές.
3. Μας αναφέρεται ότι σε συγκεκριμένη διατομή αγωγού ακαθάρτων, οι παρασιτικές εισροές σχεδιασμού, ως μέγεθος, είναι διπλάσιο των αντίστοιχων που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα:
 - ο απορρίπτουμε την πληροφορία ως λανθασμένη, γιατί οι παρασιτικές εισροές δεν υπερβαίνουν ποτέ εκείνες που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα.
 - ο εξετάζουμε αν την περίοδο που προέκυψε η πληροφορία είχαμε βροχοπτώσεις, οπότε αυτή φαίνεται αληθής.
 - ο δεχόμαστε κατ' αρχήν την πληροφορία αυτή, με την έννοια ότι δεν αντιβαίνει στις αρχές υπολογισμού.
4. Σε ποιες θέσεις ενός δικτύου διανομής επιβάλλεται η τοποθέτηση βαλβίδων αντεπιστροφής:
 - ο στα ψηλά σημεία του δικτύου, για την αποφυγή υποπίεσεων.
 - ο σε όλες τις διακλαδώσεις του δικτύου, για την απομόνωση των αγωγών σε περίπτωση βλάβης.
 - ο κατάντη των υδρευτικών αντλιοστασίων.
5. Ο ρυθμιστικός όγκος της δεξαμενής μιας πόλης, σε σύγκριση με τον μέγιστο ημερήσιο όγκο κατανάλωσης, είναι:
 - ο αρκετά μικρότερος, εφόσον η δεξαμενή τροφοδοτείται από αγωγό βαρύτητας.
 - ο αρκετά μεγαλύτερος, εφόσον η δεξαμενή τροφοδοτείται από καταθλιπτικό αγωγό.
 - ο άλλοτε μικρότερος και άλλοτε μεγαλύτερος, ανάλογα με τη χρονική διακύμανση των εκροών.
6. Πότε είναι απαραίτητη η τοποθέτηση σίφωνα κατά μήκος ενός υδραγωγείου;
 - ο όταν στη χάραξη παρεμβάλλεται χαράδρα.
 - ο όταν στη χάραξη παρεμβάλλεται αυχέννας.
 - ο όταν στη χάραξη παρεμβάλλεται βουνοκορφή.
7. Είναι γνωστό ότι οι αγωγοί ομβρίων τοποθετούνται σε σκάμμα, έτσι ώστε η άντυγα (άνω γενέτειρα) τού αγωγού να απέχει ελάχιστη απόσταση από την επιφάνεια τού εδάφους 1 μέτρο. Ο κανόνας αυτός:
 - ο δεν παραβιάζεται ποτέ.
 - ο δεν ισχύει όταν τοποθετηθούν αγωγοί κατάλληλης διατομής με τον πρόπονα οπλισμό.
 - ο δεν ισχύει όταν τοποθετηθούν οι ειδικοί αγωγοί "SUPER HERCULES-NUMBER FIVE".
8. Τις ανάγκες ύδρευσης πόσων ατόμων, για οικιακή κατανάλωση και σε συνθήκες θερινής αιχμής, θα μπορούσε να καλύψει ένας πυροσβεστικός κρουνός ονομαστικής παροχής 5 L/s;
 - ο το πολύ εκατό.
 - ο περίπου χιλίων.
 - ο περισσότερων των δέκα χιλιάδων.
9. Το λεγόμενο ισοδύναμο μήκος επιρροής των κλάδων ενός δικτύου διανομής χρησιμοποιείται:
 - ο στη διαμόρφωση της τοπολογίας του μαθηματικού μοντέλου του δικτύου.
 - ο στην επίλυση του μαθηματικού μοντέλου του δικτύου.
 - ο στους υπολογισμούς των σεναρίων φόρτισης του μαθηματικού μοντέλου του δικτύου.
10. Σε μελέτη δικτύου ομβρίων ο μελετητής σκέπτεται, για την εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού, αντί της ορθολογικής μεθόδου, να χρησιμοποιήσει μεθόδους στατιστικής ανάλυσης. Η σκέψη αυτή κρίνεται:
 - ο θετικά, επειδή θα προσδώσει μεγαλύτερη ακρίβεια στους υδραυλικούς υπολογισμούς.
 - ο αδύνατη στην υλοποίησή της.
 - ο άλλοτε θετικά και άλλοτε αρνητικά, ανάλογα με την περίπτωση.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ (Μονάδες 8, Διάρκεια 2:30')

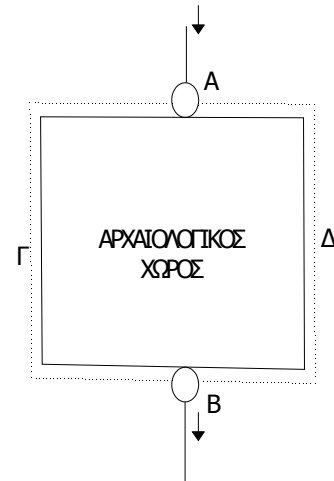
Άσκηση στις αποχετεύσεις (Μονάδες 3)

Η πορεία εξωτερικού αγωγού αποχέτευσης ακαθάρτων διακόπτεται από την ανακάλυψη σημαντικού αρχαιολογικού χώρου, σύμφωνα με το σκαρίφημα. Η συνέχεια του αγωγού από το φρεάτιο Α έως το φρεάτιο Β είναι δυνατή μέσα από τις δύο ακόλουθες πορείες:

- α) την ΑΓΒ, μήκους 600 m.
- β) την ΑΔΒ, μήκους 500 m.

Το υψόμετρο της άντυγας του αγωγού στο Α είναι 48.0 m, ενώ στο Β 42.0 m. Στο σημείο Α ο αγωγός καταλήγει με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- α) εξυπηρετεί πληθυσμό (σχεδιασμός) 6000 κατοίκων, εγκαταστημένων σε έκταση 250 στρεμμάτων, με μέση κατανάλωση ύδατος 180 L/κ/d.
- β) εξυπηρετεί βιομηχανίες με σταθερή παροχή σε όλη την περίοδο λειτουργίας τους 10 L/s.
- γ) εξυπηρετεί τουριστικές εγκαταστάσεις 700 κλινών, ενώ είναι γνωστό ότι η μέγιστη ημερήσια επιβάρυνση του δικτύου ακαθάρτων ανά τουρίστα είναι 240 L/d.



δ) στο σύνολό του βρίσκεται πάνω από το φρεάτιο οριζοντα.

Κατάντη του Α δεν υπάρχουν ανθρώπινες δραστηριότητες οποιουδήποτε είδους.

Η πορεία ΑΓΒ προβλέπεται στο σύνολό της πάνω από το φρεάτιο οριζοντα, με τις παρασιτικές εισροές να θεωρούνται μηδενικές, ενώ κατά την ΑΔΒ ο αγωγός εμβαπτίζεται σε υδροφορέα συνολικής έκτασης (θεωρούμενης σταθερής) 2 εκταρίων.

Να επιλεγεί η πλέον συμφέρουσα, οικονομικά, χάραξη μεταξύ των ΑΓΒ και ΑΔΒ.

Δίνονται σε ευρώ οι ανά μέτρο μήκους δαπάνες κατασκευής των αγωγών ανά διάμετρο (περιέχονται ανηγμένες και οι τιμές των φρεατίων επίσκεψης).

Διάμετρος	200	250	300	350	400	500	600
Δαπάνη	50	56	68	75	86	110	150

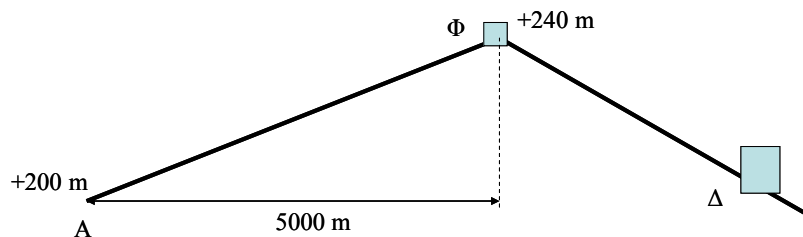
Στην περίπτωση της εμβάπτισης, θα προβλεφθεί αύξηση 12%, ώστε να ληφθούν υπόψη οι απαιτούμενες στην περίπτωση πρόσθετες δαπάνες.

Να ληφθεί υπόψη ότι σε όλο το δίκτυο δεν υπάρχουν παρασιτικές εισροές, πλην των διηθήσεων.

@ Η. Βασιλόπουλος

Άσκηση στα εξωτερικά υδραγωγεία (Μονάδες 2.5)

Μελετάται το εξωτερικό υδραγωγείο του Σχήματος από το αντλιοστάσιο Α μέχρι τη δεξαμενή Δ, που περιλαμβάνει τον καταθλιπτικό αγωγό Α-Φ, το φρεάτιο απόδοσης Φ (24ωρης ρύθμισης) και τον αγωγό βαρύτητας Φ-Δ.



Δίνεται ότι:

- ο πληθυσμός σχεδιασμού είναι 24000 άτομα, με μέση ημερήσια κατανάλωση 150 L/άτομο.
- τα υψόμετρα εδάφους στους κόμβους Α και Φ είναι +200 και +240 m, αντίστοιχα.
- οι αγωγοί του εξωτερικού υδραγωγείου είναι από υλικό PVC, ονομαστικής αντοχής 16 atm.
- ο κλάδος ΑΦ έχει μήκος 5000 m και διάμετρο Φ400 mm.

- ο οικισμός εκτείνεται από τα +100 έως τα +150 m.
- η κατά μήκος κλίση του εδάφους, από την κεφαλή του οικισμού μέχρι το φρεάτιο, είναι 1%.
- η δεξαμενή θα τοποθετηθεί επίγεια και θα έχει ωφέλιμο ύψος 5 m.

Ζητούνται:

α) Να εκτιμηθούν οι παροχές σχεδιασμού των δύο κλάδων του υδραγωγείου, θεωρώντας 16 ώρες λειτουργίας του αντλιοστασίου και τιμή του συντελεστή ημερήσιας αιχμής ίση με 1.5.

β) Να υπολογιστεί ο όγκος του φρεατίου απόδοσης Φ και να κατασκευαστεί γραφικά το αθροιστικό διάγραμμα εισροών-εκροών.

γ) Να υπολογιστούν το ολικό μανομετρικό ύψος και η εγκατεστημένη ισχύς του αντλιοστασίου (σε HP), θεωρώντας βαθμό απόδοσης αντλίας $\eta = 0.60$ και μηδενικές απώλειες αναρρόφησης.

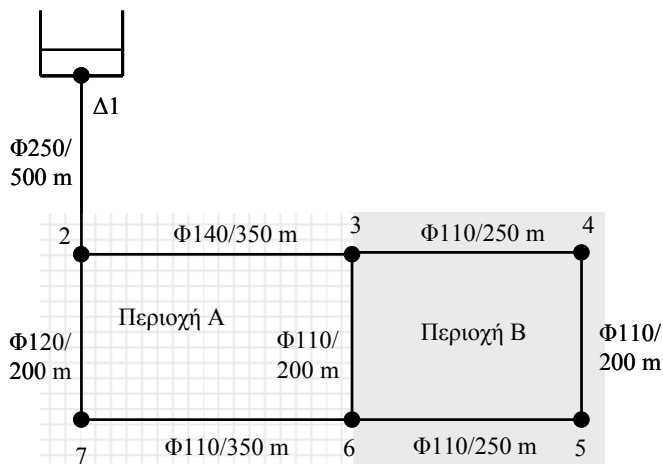
δ) Να προσδιοριστεί η ανώτατη στάθμη ύδατος της δεξαμενής, ώστε να μην απαιτείται ο χωρισμός του κατάντη δικτύου διανομής σε πιεζομετρικές ζώνες, και να υπολογιστούν, για τη εν λόγω στάθμη, η απόσταση της δεξαμενής από το φρεάτιο και η απαιτούμενη διάμετρος του κλάδου ΦΔ.

ε) Να δειχθούν σε σκαρίφημα (χωρίς υδραυλικούς υπολογισμούς) η πιεζομετρική γραμμή κατά μήκος του εξωτερικού υδραγωγείου, σε συνθήκες μέσης και μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης.

@ Δ. Παναγούλια

Άσκηση στα δίκτυα διανομής (Μονάδες 2.5)

Στην οριζοντιογραφία του Σχήματος απεικονίζονται οι κύριοι κλάδοι, με τα αντίστοιχα μήκη (σε m) και διαμέτρους (σε mm), του δικτύου διανομής ενός οικισμού, που περιλαμβάνει δύο περιοχές. Στην περιοχή Α εξυπηρετούνται αστικές, αποκλειστικά, χρήσεις, ενώ στην περιοχή Β εξυπηρετούνται αστικές και τουριστικές χρήσεις, με την πυκνότητα των μόνιμων κατοίκων να εκτιμάται στο 40% σε σχέση με την αντίστοιχη της περιοχής Α. Ο οικισμός τροφοδοτείται από τη δεξαμενή Δ1, ανώτατης στάθμης +68 m και ωφέλιμου ύψους 3 m. Το δίκτυο έχει επιλυθεί για το δυσμενέστερο σενάριο έκτακτης λειτουργίας, θεωρώντας ενεργοποίηση ενός πυροσβεστικού κρουνού στον κόμβο 7, ονομαστικής παροχής 5 L/s. Τα αποτελέσματα της επίλυσης, που αναφέρονται στις παροχές των κλάδων, καθώς και τα υψόμετρα εδάφους των κόμβων, δίνονται στους σχετικούς Πίνακες.



Κλάδος	Παροχή (L/s)
Δ1-2	22.0
2-3	9.0
3-4	2.7
2-7	10.5
7-6	2.9
3-6	2.5
4-5	0.6
5-6	1.6

Κόμβος	Υψόμετρο (m)
2	52.0
3	46.0
4	41.0
5	28.0
6	37.0
7	41.0

Ζητείται:

α) Να εκτιμηθούν τα ποσοστά της αστικής και τουριστικής κατανάλωσης που εξυπηρετεί ο κόμβος 3, λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά μήκος του κύριου τροφοδοτικού κλάδου Δ1-2 δεν πραγματοποιείται καμία χρήση νερού.

β) Να υπολογιστεί η παροχή εξόδου ενός κόμβου της επιλογής σας, και με βάση αυτή να εκτιμηθεί ο πληθυσμός των μόνιμων κατοίκων, με δεδομένο ότι η μελέτη του δικτύου έχει γίνει για συντελεστές προσαύξησης $\lambda_1 = 1.5$ και $\lambda_2 = 2.0$, και μέση κατά κεφαλή κατανάλωση 180 L/ημέρα.

γ) Να γίνει έλεγχος πιέσεων στους κόμβους 2 και 3 και να εντοπιστεί ο πλέον δυσμενής, με δεδομένο ότι στην περιοχή Α αναπτύσσονται δώροφα κτήρια, ενώ στην περιοχή Β αναπτύσσονται κτήρια έως τριών ορόφων.

δ) Να σχεδιαστούν, με τη μορφή σκαριφήματος, η μηκοτομή των αγωγών και η πιεζομετρική γραμμή κατά μήκος της διαδρομής Δ1-2-3.

ε) Επειδή προβλέπεται περαιτέρω ανάπτυξη των τουριστικών χρήσεων τα επόμενα έτη, που δεν έχουν ληφθεί υπόψη στη μελέτη, να σχολιάσετε τυχόν προβλήματα που θα δημιουργηθούν και να προτείνετε μέτρα αντιμετώπισής τους.

@ Α. Ευστρατιάδης