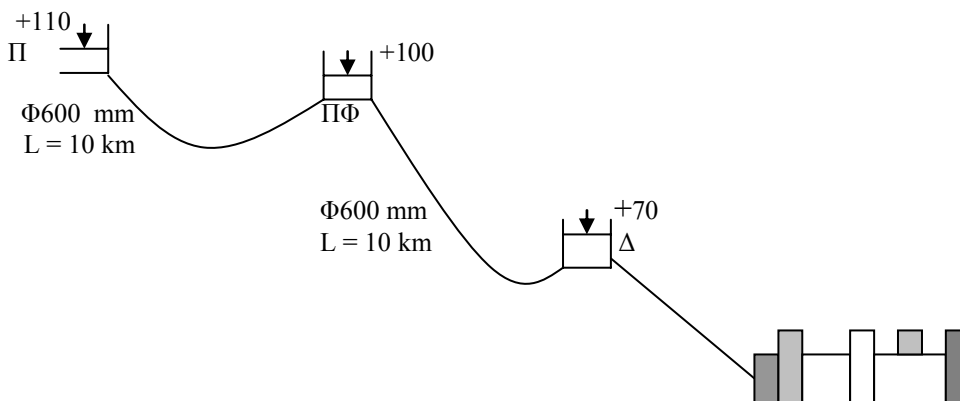


Άσκηση εξωτερικού υδραγωγείου (μονάδες 2)

Πόλη με σημερινό πληθυσμό 63 360 κατοίκους υδρεύεται μέχρι σήμερα από την πηγή Π μέσω του αγωγού Φ600 mm, του πιεζοθραυστικού φρεατίου ΠΦ και της δεξαμενής Δ, όπως φαίνεται στο σχέδιο. Η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση της πόλης έχει μετρηθεί ίση με 19 000 m³ και η μέση ημερήσια ίση με 15 000 m³. Η ελάχιστη διαθέσιμη παροχή στην πηγή είναι ίση με 500 L/s.

Η πόλη παρουσιάζει οικονομική ανάπτυξη που αναμένεται να οδηγήσει σε αύξηση του πληθυσμού της και της ζήτησης σε νερό. Με την προοπτική αυτή ανετέθη σε μηχανικό η μελέτη εγκατάστασης ωστικού αντλιοστασίου (booster) στον κλάδο Π-ΠΦ ώστε να μεγιστοποιηθεί η παροχαρακτηριστική του υδραγωγείου χωρίς να αλλάξουν τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του.



Ζητείται:

A. Να υπολογισθούν:

1. Η μέγιστη και η μέση κατά κεφαλή ημερήσια κατανάλωση στην πόλη
2. Η μέγιστη παροχαρακτηριστική του υδραγωγείου όπως είναι σήμερα, σχεδιάζοντας και τις αντίστοιχες πιεζομετρικές γραμμές

B. Να εξηγηθεί πως θα λειτουργεί το εξωτερικό υδραγωγείο μετά την εγκατάσταση ωστικού αντλιοστασίου στον κλάδο ΠΦ χωρίς άλλη αλλαγή, εξηγώντας και την επιλογή της θέσης του αντλιοστασίου αυτού.

Γ. Να υπολογισθούν:

1. Η μέγιστη παροχαρακτηριστική του υδραγωγείου που μπορεί να επιτευχθεί με την εγκατάσταση ωστικού αντλιοστασίου στον κλάδο ΠΦ χωρίς άλλη αλλαγή, σχεδιάζοντας και τις αντίστοιχες πιεζομετρικές γραμμές
2. Το μανομετρικό και η ισχύς του αντλιοστασίου αυτού.

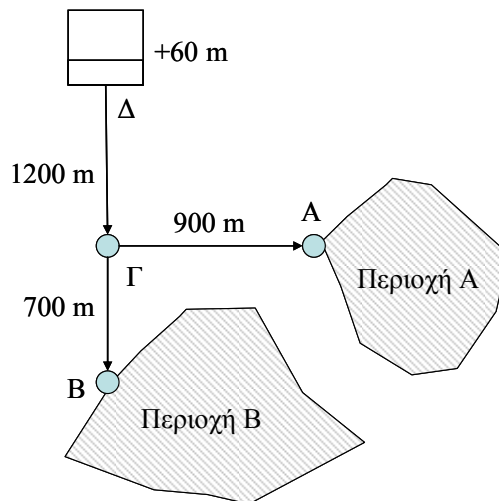
Παραδοχές:

- ❑ Το ωστικό αντλιοστάσιο θα λειτουργεί την ημέρα αιχμής 24 ώρες το 24ωρο.
- ❑ Οι υπολογισμοί θα γίνουν με τις ενδεικνυόμενες μέσες στάθμες στις δεξαμενές.
- ❑ Η σχέση Q, J για τον αγωγό Φ600 mm δίδεται στον επόμενο πίνακα.

Q[L/s]	152	220	270	310	350	380	410
J [m/km]	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50

Άσκηση στα δίκτυα διανομής (μονάδες 2)

Μελετάται η γενική διάταξη του συστήματος ύδρευσης ενός παραθεριστικού οικισμού, που περιλαμβάνει δύο περιοχές δόμησης, Α και Β (βλ. σχήμα). Με βάση το πολεοδομικό σχέδιο, στον οικισμό θα αναπτυχθούν αποκλειστικά διώροφες εξοχικές κατοικίες. Η οικοδομήσιμη έκταση των περιοχών Α και Β είναι 20 και 24 ha, ενώ το τυπικό εμβαδό των οικοπέδων είναι 500 και 800 m², αντίστοιχα. Οι δύο περιοχές εξυπηρετούνται από την κοινή δεξαμενή Δ, η κατώτατη στάθμη λειτουργίας της οποίας τίθεται στα +60 m. Στο εσωτερικό δίκτυο θα τοποθετηθούν πέντε πυροσβεστικοί κρουνοί, ονομαστικής παροχής 5 L/s, δύο στην περιοχή Α και τρεις στην Β.



Λόγω της ύπαρξης δασώδους βλάστησης στην περιοχή, ο σχεδιασμός του δικτύου γίνεται με τη θεώρηση ταυτόχρονης λειτουργίας τριών κρουनों. Με βάση τα αποτελέσματα προκαταρκτικών διερευνήσεων, το απαιτούμενο ύψος πίεσης στις παρυφές των δύο περιοχών (κόμβοι Α και Β) είναι 20 και 15 m, αντίστοιχα, για το δυσμενέστερο σενάριο λειτουργίας.

Ζητούνται:

1. Η εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού των δύο περιοχών, για την κατάσταση κανονικής λειτουργίας του δικτύου (θεωρήστε ειδική κατανάλωση 210 L/κατ./ημ., και κάνετε εύλογες παραδοχές για τα υπόλοιπα μεγέθη σχεδιασμού) (0.5 μονάδα)
2. Η εκτίμηση των παροχών με τις οποίες διαστασιολογούνται οι αγωγοί ΔΓ, ΓΑ και ΓΒ, για την κατάσταση έκτακτης λειτουργίας του δικτύου. (0.5 μονάδα)
3. Η επιλογή της διαμέτρου του αγωγού ΔΓ, αν η διάμετρος των αγωγών ΓΑ και ΓΒ είναι Φ200 mm (όλοι οι αγωγοί είναι από PVC, ονομαστικής αντοχής 10 atm). Δίνεται ότι τα υψόμετρα εδάφους των κόμβων Α, Β και Γ είναι +30, +38 και +46 m, αντίστοιχα. (1 μονάδα)

© Α. Ευστρατιάδης

Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)

Παραλιακός αγωγός ακαθάρτων μήκους 10 km εξυπηρετεί τις παραθαλάσσιες συνοικίες μεγάλης πόλης, χαράσσεται κατά μήκος παραλιακής οδού με πρακτικώς σταθερό υψόμετρο εδάφους και τοποθετείται με ελάχιστο και μέγιστο βάθος 2.0 και 4.5 m, αντίστοιχα (μετρούμενα από την άντυγα). Στο τελευταίο τμήμα του αγωγού που οδηγεί προς την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός σχεδιασμού φτάνει τους 20 000 κατοίκους. Η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση νερού στην πόλη είναι 200 L/d/κάτ. και οι παρασιτικές εισροές έχουν εκτιμηθεί στο 50% της παροχής αιχμής ακαθάρτων. Να γίνει η διαστασιολόγηση και ο έλεγχος του αγωγού στο τελευταίο τμήμα του στις ακόλουθες δύο εναλλακτικές λύσεις:

- (α) με κλίση πυθμένα τέτοια ώστε η ταχύτητα πλήρωσης να είναι 0.8 m/s
- (β) με διάμετρο κατά 10 cm μικρότερη από αυτή της λύσης (α).

Σε καθεμιά από τις δύο λύσεις να υπολογιστεί η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών αντλιοστασίων και να αναφερθούν τα στοιχεία κόστους εκείνα, στα οποία υπερτερεί η μία λύση έναντι της άλλης.

© Δ. Κουτσογιάννης