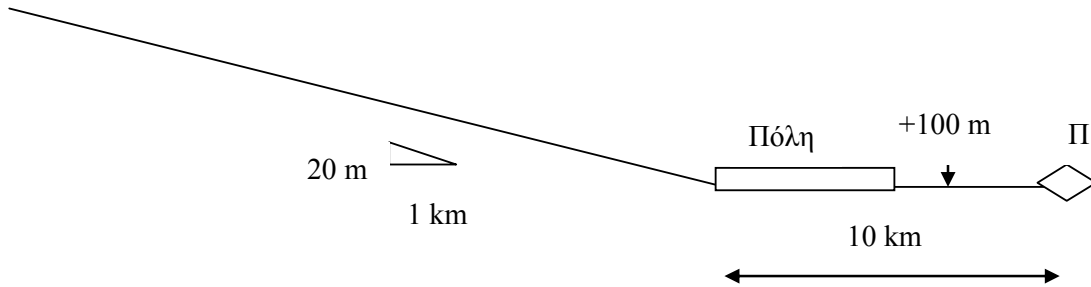


**Άσκηση εξωτερικού υδραγωγείου (μονάδες 2)**

Πόλη με πληθυσμό 100 000 κατοίκους υδρεύεται από την Πηγή Π σε υψόμετρο +100 m με διαθέσιμη παροχή 400 L/s, όπως φαίνεται στο Σχέδιο 1. Η πόλη είναι χτισμένη σε επίπεδη επιφάνεια σε υψόμετρο +100 m και διαθέτει κτίρια με ισόγειο και 3 ορόφους.



Σχέδιο 1

Ζητείται ο σχεδιασμός του εξωτερικού υδραγωγείου της πόλης ώστε να καλύπτεται με τον οικονομικότερο τρόπο η ζήτηση.

Ειδικότερα:

- Να διαστασιολογηθούν και να τοποθετηθούν υψομετρικά και οριζοντιογραφικά οι απαιτούμενες δεξαμενές και αντλιοστάσια δίδοντας για τα τελευταία και τα στοιχεία μανομετρικού ύψους και ισχύος.
- Να τοποθετηθούν στο Σχέδιο 1 οι απαραίτητοι αγωγοί και να χαραχθούν οι αντίστοιχες Πιεζομετρικές Γραμμές

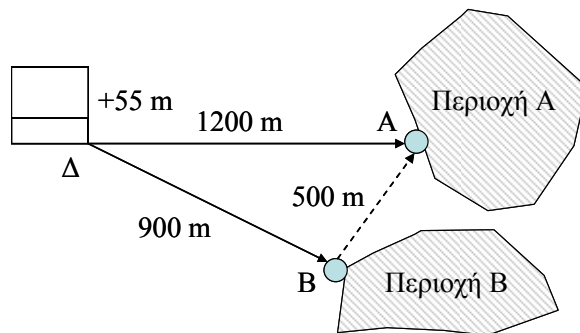
Παραδοχές:

- Ο πληθυσμός της πόλης είναι πληθυσμός σχεδιασμού
- Η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση είναι 200 L/d/κάτ
- Απαιτούμενη ελάχιστη πίεση στη οροφή κάθε κτιρίου 7 m στήλης νερού.
- Λειτουργία των τυχόν απαιτούμενων αντλιοστασίων 16 ώρες/24ωρο
- Να εφαρμοσθεί αγωγός με εσωτερική διάμετρο 500 mm με σχέση  $Q = f(J)$  όπως στον πιο κάτω πίνακα

|          |      |      |      |      |       |
|----------|------|------|------|------|-------|
| Q[L/s]   | 100  | 200  | 300  | 400  | 500   |
| J [m/km] | 0.60 | 2.00 | 4.00 | 7.00 | 10.00 |

### Άσκηση στα δίκτυα διανομής (μονάδες 2)

Η δεξαμενή Δ, με κατώτατη στάθμη λειτουργίας +55 m, τροφοδοτεί δύο ανεξάρτητες αστικές περιοχές, μέσω των αγωγών ΔΑ και ΔΒ, όπως φαίνεται στο Σχήμα. Οι εκτάσεις των περιοχών Α και Β είναι 90 και 60 ha, και οι συντελεστές δόμησης 1.2 και 0.8, αντίστοιχα. Η διυλιστική ικανότητα της μονάδας επεξεργασίας νερού ανάντη της δεξαμενής ανέρχεται σε 1750 m<sup>3</sup>/d και εξασφαλίζει επάρκεια για την περίοδο αιχμής. Επειδή τις ώρες αιχμής της θερινής περιόδου παρουσιάζονται προβλήματα πιέσεων στο δίκτυο διανομής της περιοχής Α, μελετάται η προσθήκη του αγωγού ΒΑ.



Ζητούνται (α) η εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού των δύο περιοχών, για την κατάσταση κανονικής λειτουργίας του δικτύου και (β) η επιλογή της διαμέτρου του αγωγού ΒΑ έτσι ώστε να εξασφαλίζεται, με βάση τις παραπάνω παροχές, ελάχιστο ύψος πίεσης 20 m στον κόμβο Α. Δίνεται ότι τα υψόμετρα εδάφους των κόμβων Α και Β είναι +25.5 και +35.0 m, αντίστοιχα, ενώ η διάμετρος των αγωγών ΔΑ και ΔΒ είναι Φ200 mm. Όλοι οι αγωγοί είναι από PVC, ονομαστικής αντοχής 10 atm. (2 μονάδες)

© Α. Ευστρατιάδης

### Άσκηση αποχετεύσεων (μονάδες 3)

Κατά τη μελέτη ανακαίνισης του αποχετευτικού συστήματος μιας πόλης αποφασίστηκε η καθολική χρήση του χωριστικού συστήματος και η μετατροπή ενός παλιού παντοροϊκού δικτύου, που εξυπηρετούσε μικρό τμήμα της πόλης, σε χωριστικό. Σε αυτό το πλαίσιο, εξετάζεται ένας υφιστάμενος παντοροϊκός αγωγός από σκυρόδεμα, διαμέτρου 1.0 m, κλίσης 1% και βάθους 1.5 m (μετρούμενου από την άντυγα), ο οποίος μετά από επιθεώρηση βρέθηκε να είναι σε καλή κατάσταση. Στο υφιστάμενο σύστημα ο αγωγός εξυπηρετεί την αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων μιας έκτασης 8 ha. Ζητούνται:

(α) Να εξεταστεί αν ο αγωγός είναι επαρκής για ένταξη στο νέο χωριστικό σύστημα και να επιλεγεί το δίκτυο στο οποίο είναι σκοπιμότερο να ενταχθεί.

(β) Να διαστασιολογηθεί ο νέος αγωγός που θα καλύψει τη χρήση που δεν θα εξυπηρετεί πλέον ο παραπάνω υφιστάμενος αγωγός.

(γ) Να δοθεί σκαρίφημα της διατομής της οδού με τη διάταξη των αγωγών ομβρίων και ακαθάρτων.

Δίνονται τα ακόλουθα στοιχεία της μελέτης:

(1) Πυκνότητα πληθυσμού: 100 κάτ./ha.

(2) Μέγιστη ημερήσια ανά κάτοικο παροχή ακαθάρτων: 180 L/d/κάτ.

(3) Παρασιτικές εισροές σε ξηρές περιόδους: 40% της παροχής αιχμής ακαθάρτων.

(4) Όμβρια καμπύλη της περιοχής:  $i = 35 (T^{0.16} - 0.3) / d^{0.62}$ , όπου  $i$  η ένταση βροχής σε mm/h,  $d$  η διάρκεια σε h και  $T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη.

(5) Χρόνος συγκέντρωσης ομβρίων στον αγωγό: 13 min.

(6) Συντελεστής απορροής της περιοχής: 0.65.

(7) Περίοδος επαναφοράς μελέτης ομβρίων: 5 χρόνια.

© Δ. Κουτσογιάννης