

### Άσκηση εσωτερικού υδραγωγείου - Μονάδες 5

Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ) της πόλης Π, με πληθυσμό 100 000 κατοίκους, εισέπραξε για το 2004 από τους καταναλωτές 7 300 000 € εφαρμόζοντας τιμολόγηση του νερού 1 €/m<sup>3</sup>.

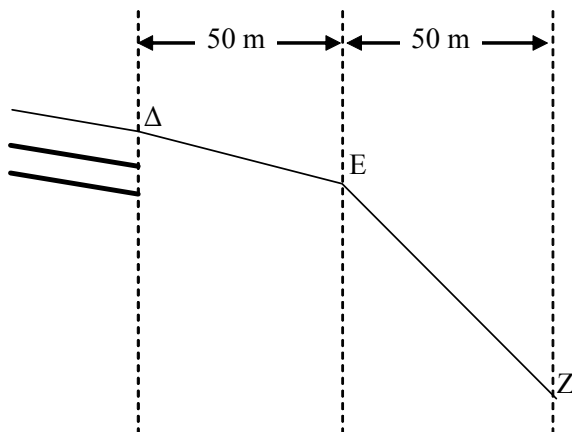
Η ύδρευση της πόλης εξασφαλίζεται από πηγές ικανής παροχής, σε υψόμετρο +200 m. Με την παρεμβολή αντλιοστασίου το νερό μεταφέρεται στη δεξαμενή της πόλης με υψόμετρο πυθμένα +245.50 m και ΑΣΥ +250 m. Με βάση στοιχεία μέτρησης έχει διαπιστωθεί ότι οι γραμμικές και τοπικές απώλειες ενέργειας από την αναρρόφηση μέχρι τη δεξαμενή ανέρχονται σε 2 m και ο βαθμός απόδοσης του αντλιοστασίου  $\eta = 0.70$ .

Το ίδιο έτος η ΔΕΥΑ κατέβαλε 200 000 € στη ΔΕΗ για το κόστος των αντλήσεων με τιμολόγηση 0.10 €/kWh.

Να υπολογισθεί η συνολική ετήσια κατανάλωση νερού της πόλης.

© Μ. Αφτιάς

### Άσκηση αποχέτευσης - Μονάδες 5

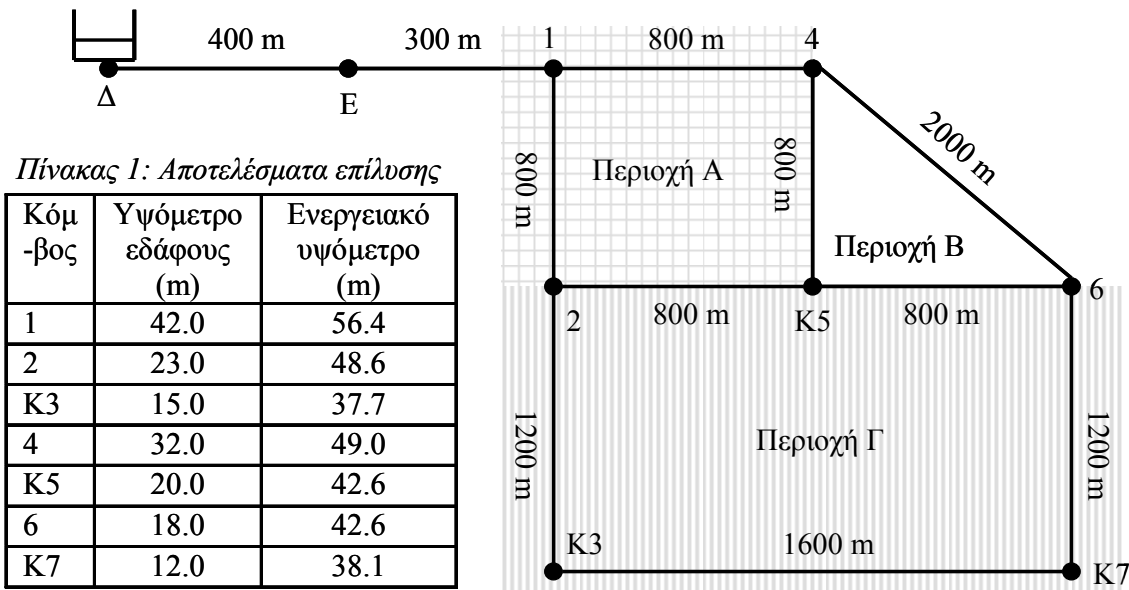


Μελετάται η χάραξη σε μηκотоμή του κεντρικού αποχετευτικού αγωγού μιας πόλης, με παροχή σχεδιασμού 0.75 m<sup>3</sup>/s, ο οποίος μεταφέρει τα ακάθαρτα όλης της πόλης στην εγκατάσταση επεξεργασίας έξω από την πόλη. Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης του αγωγού στην περιοχή εκτός της πόλης έχει καθοριστεί στο 1 m. Έχει ήδη ολοκληρωθεί η διαστασιολόγηση του αγωγού μέχρι τη θέση Δ και καθορίστηκε ότι αμέσως ανάντη του Δ ο αγωγός τοποθετείται σε βάθος 1 m και έχει διάμετρο 0.8 m. Για το τμήμα ΔΕΖ του αγωγού, με υψόμετρα εδάφους +52.00, +51.50 και +49.50 στα σημεία Δ, Ε και Ζ αντίστοιχα, εξετάζονται δύο εναλλακτικές λύσεις: (α) η λύση που αντιστοιχεί στις ελάχιστες δυνατές εκσκαφές και (β) η λύση ενιαίας κλίσης αγωγού στο τμήμα ΔΕΖ. Να γίνει η διαστασιολόγηση και ο έλεγχος του αγωγού για καθεμιά από τις δύο λύσεις και να υποδειχτεί η προτιμητέα λύση.

© Δ. Κουτσογιάννης

## Άσκηση εσωτερικού υδραγωγείου - Μονάδες 5

Στο Σχήμα απεικονίζεται το πρωτεύον δίκτυο διανομής οικισμού, τα μήκη των κλάδων και οι θέσεις των πυροσβεστικών κρουνών, ονομαστικής παροχής 5 L/s (επισημαίνονται με «Κ»). Οι οικισμός, στον οποίο αναπτύσσονται αποκλειστικά αστικές χρήσεις, περιλαμβάνει τρεις περιοχές δόμησης, με ενιαίο συντελεστή κάλυψης. Στην περιοχή Α αναπτύσσονται διώροφες κατοικίες, στην περιοχή Β τριώροφες, ενώ στην περιοχή Γ τετραώροφες. Η παροχή σχεδιασμού, σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας, είναι 20 L/s. Το δίκτυο τροφοδοτείται από τη δεξαμενή Δ, ωφέλιμης χωρητικότητας 350 m<sup>3</sup> και ελάχιστης στάθμης ύδατος +65 m. Ο κύριος τροφοδοτικός αγωγός, που λειτουργεί επί 30 έτη, είναι από υλικό PVC, κλάσης 10 atm, και έχει ενιαία διάμετρο Φ200 mm. Στη θέση Ε μελετάται η υδροδότηση μιας μονάδας επεξεργασίας αγροτικών προϊόντων, 8ωρης λειτουργίας καθημερινά.



Πίνακας 2: Κατανομή αστικής ζήτησης.

Χρονικό διάστημα (ώρες)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Ποσοστό αστικής ζήτησης (%)	5.0	12.0	22.0	19.0	26.0	16.0

Ζητούνται:

1. Να εκτιμηθεί η παροχή εξόδου στον κόμβο Κ5, σε συνθήκες κανονικής και έκτακτης λειτουργίας του δικτύου. (1.5 μονάδα)
2. Το μοντέλο δικτύου έχει επιλυθεί για ένα δυσμενές σενάριο λειτουργίας, που υποθέτει ταυτόχρονη ενεργοποίηση δύο κρουνών. Τα αποτελέσματα δίνονται στον Πίνακα 1. Ποια είναι η μέγιστη ημερήσια παροχή που μπορεί να δοθεί στη μονάδα επεξεργασίας μέσω του κόμβου Ε, χωρίς να προκαλούνται προβλήματα πιέσεων στο κατάντη δίκτυο; (1.5 μονάδα)
3. Έστω ότι η μονάδα επεξεργασίας καταναλώνει 100 m<sup>3</sup> ανά ημέρα, λειτουργώντας συνεχώς από τις 8:00 π.μ. έως τις 4:00 μ.μ. Στον Πίνακα 2 δίνεται η τυπική διακύμανση της αστικής κατανάλωσης ανά 4ωρο. Να εκτιμηθεί ο διαθέσιμος όγκος ασφαλείας της δεξαμενής, με δεδομένο ότι το εξωτερικό υδραγωγείο λειτουργεί με βαρύτητα. (1 μονάδα)