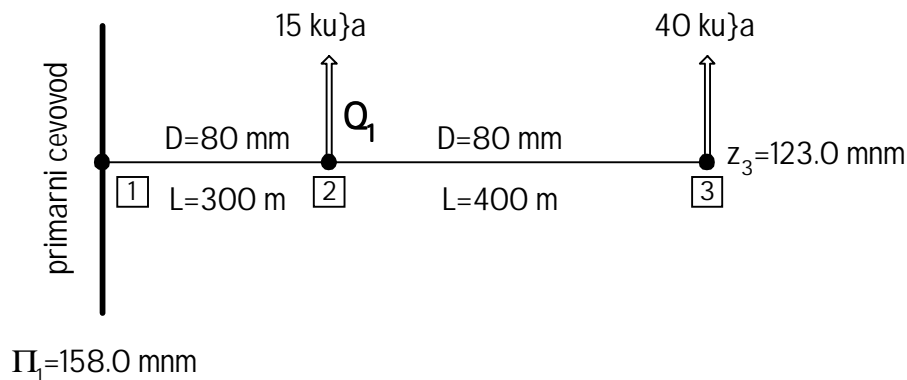


1. Iz cevodova primarne vodovodne mreže jednog naselja od izvora odvaja se cevodov $\varnothing 80$ mm ukupne dužine 700 m (videti sliku). Na kraju ovog cevodova, u izvoru 3, priključeno je 40 kuća. Svaka kuća je opremljena točnim mestima od ukupno 5.5 j.p. (jedinica potrošnje) po kući. Na cevodov $\varnothing 80$ mm u izvoru 2, na 300 m od priključka na primarni cevodov, predviđaju se priključenje još 15 kuća. Ostali podaci dati su na slici.

- a) Odrediti minimalnu visinu pritiska u izvoru 3 koji se može javiti u toku dana za slučaj da novih 15 kuća nije priključeno na cevodov. Kota terena u izvoru 3 je 123.0 mm. Pijezometarska kota u cevododu primarne mreže iznosi 158.0 mm, i konstantna je tokom dana. Zbog zanemarenja lokalnih gubitaka duž cevodova povećati koeficijent trenja za 10% u odnosu na teorijsku vrednost. Apsolutna ravnost cevi $\varnothing 80$ mm iznosi 0.4 mm, a kinematski koeficijent viskoznosti vode je $1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.
- b) Odrediti sa koliko maksimalno jedinica potrošnje može biti opremljena svaka od novih 15 kuća priključena u izvoru 2, usvajajući pretpostavku da su sve kuće opremljene istim brojem i vrstom točnih mesta, uz uslov da minimalna dozvoljena visina pritiska u izvoru 3 iznosi 25 m.



2. Naselje "A" 1995. godine ima 12000 stanovnika, i specifičnu potrošnju vode od 260 l/st.dan. U periodu 1995. - 2020. godina predviđaju se rast broja stanovnika u naselju "A" po stopi od 3.5% godišnje. U istom periodu predviđaju se rast specifične potrošnje vode po stopi od 2.5% godišnje. U navedenom periodu koeficijent dnevne neravnomernosti je konstantan i iznosi 1.40. Snabdevanje vodom naselja "A" predviđaju se sa jednog izvorišta.

- a) Odrediti broj stanovnika, specifičnu potrošnju, srednju dnevnu potrošnju i prosečnu potrošnju u danu maksimalne potrošnje i to u 1995., 2000., 2010., i 2020. godini.
- b) Odrediti potrebnu zapreminu rezervoara za izravnjanje neravnomernosti između dotoka i potrošnje u 2020. godini, ako su koeficijenti časovne neravnomernosti potrošnje vode u naselju "A"

t (čas)	0-5	5-8	8-12	12-15	15-16	16-18	18-21	21-24
k_h (-)	0.40	1.40	1.20	1.25	1.60	1.35	1.00	0.65

za sledeća dva slučaja:

b1) Dotok vode sa izvorišta je konstantan tokom dana.

b2) Dotok vode sa izvorišta je u periodu od 22⁰⁰ do 06⁰⁰ časova i od 14⁰⁰ do 17⁰⁰ časova.

3. Na lokaciji izvorišta planira se izgradnja postrojenja za pripremu vode (PPV) iz koga bi se cevovodom dužine 50 km voda dovela do rezervoara ispred naselja, iz koga se snabdeva vodom 100 000 stanovnika. Specifična potrošnja vode u naselju iznosi 350 l/st.dan i njome nisu obuhvaćeni gubici vode iz distributivne mreže. Koeficijenti dnevne neravnomernosti potrošnje su $k_{dn\ max} = 1.30$ i $k_{dn\ min} = 0.75$.

- Odrediti potreban bruto kapacitet PPV ako sopstvena potrošnja vode postrojenja za preradu vode iznosi 5% od vode koja se prerađuje na PPV, a gubici vode u distributivnoj mreži i naselja su 10% od vode isporučene naselju.
- Dimenzionisati cevovod od PPV do rezervoara tako da brzina tečenja ne bude veća od 1.20 m/s. Odrediti opseg u kome se tokom godine kreće koncentracija rezidualnog hlora u vodi neposredno pre izlivanja u gradski rezervoar. Voda koja se upućuje sa PPV ima maksimalnu dopuštenu koncentraciju rezidualnog hlora od 0.5 mg/l. Konstanta razgradnje hlora iznosi $k = 1.40\ \text{dan}^{-1}$. Opadanje koncentracije rezidualnog hlora u vodi opisuje se jednačinom (C_0 - početna koncentracija, C_t - koncentracija posle vremena t):

$$C_t = C_0 e^{-kt}$$

4. Iz rezervoara na izvorištu R1 voda se cevovodom prenika 400 mm i dužine 6400 m gravitacijom dovodi u rezervoar R2 ispred naselja "N", iz koga se dalje distribuira potrošačima u naselju. Srednje kote nivoa vode u rezervoarima su date na skici. U cilju povećanja kapaciteta sistema predviđa se izgradnja prekidne komore (rezervoara) P na stacionari 2600 m od rezervora R1 (dato na skici) i crpne stanice. Prekidna komora se gravitaciono puni vodom iz rezervoara R1 cevovodom prenika 400 mm dužine 2600 m, a vodu iz prekidne komore P zahvata crpna stanica i postojećim cevovodom 400 mm, dužine 3800m potiskuje u rezervoar R2. Crpna stanica radi neprekidno tokom dana. Koeficijent trenja cevovoda je 0.020. Računati sa srednjim kotama nivoa vode u rezervoaru.

- U slučaju da nije izgrađena crpna stanica i prekidna komora P odrediti maksimalni protok koji se gravitacijom može transportovati cevovodom od R1 do R2.
- Za slučaj da je izgrađena crpna stanica i prekidna komora odrediti maksimalni kapacitet (protok) i potrebnu visinu dizanja crpne stanice.
- Odrediti broj stanovnika naselja N koji se može uredno snabdevati vodom iz sistema za slučajeve pod a) i b). Specifična potrošnja vode u naselju N je $q=400\ \text{l/st.dan}$, sa koeficijentom dnevne neravnomernosti $k_{dn\ max} = 1.4$

