

1. Domaća zadaća iz Elektrana

Zadatak 8

Tlačni tunel hidroelektrane izrađen je od metalne cijevi okruglog presjeka radijusa 1,9 m. Izlazna snaga generatora je 18,5 MW. Razina gornje vode iznosi 341,4 m, a donje vode 221,7 m. Brzina vode u cjevovodu iznosi 4,6 m/s, a brzina vode pri izlasku iz turbine 2,524 m/s.

Odrediti korisnost postrojenja hidroelektrane.

$$r_{cijev} = 1,9 \text{ m}$$

$$P_g = 18,5 \text{ MW}$$

$$H_{gv} = 341,4 \text{ m}$$

$$H_{dv} = 221,7 \text{ m}$$

$$c_{cijev} = 4,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c_{izltur} = 2,524 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\eta_{HE} = ?$$

$$\text{Izlazna snaga generatora (na stezaljkama): } P_g = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H_n \cdot \eta_{HE} \quad (\text{W})$$

Protok u cjevovodu iznosi:

$$Q = c_{cijev} \cdot A_{cijevi} = c_{cijev} \cdot r_{cijev}^2 \cdot \pi = 4,6 \cdot 1,9^2 \pi = 52,169 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Budući da nije drugačije navedeno, pretpostavka je da je izlaz turbine na razini donje vode. Neto pad tada iznosi:

$$H_n = H_{gv} - H_{dv} - \frac{c_{izltur}^2}{2g} = 341,4 - 221,7 - \frac{2,524^2}{2 \cdot 9,81} = 119,375 \text{ m}$$

Korisnost postrojenja HE:

$$\eta_{HE} = \frac{P_g}{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H_n} = \frac{18,5 \cdot 10^6}{1000 \cdot 9,81 \cdot 52,169 \cdot 119,375} = 0,3029 = 30,29\%$$