① $H_m = 20$ m

$\eta = 0{,}87$

$\boxed{Q_i = Q_{SR}}$

$Q = 770 - 60 \cdot t$ [t u mjesecima]

a) $W_{GOD} = ?$

$$W = 9{,}81 \cdot 1000 \cdot \left\{ Q_i \cdot \eta_i \cdot \int_0^{t_i} H_m(t)\,dt + \int_{t_i}^{12} Q(t) \cdot H_m(t) \cdot \eta(t)\,dt \right\} \cdot \frac{8760}{12}$$

CAKA ① instalirani protok == srednjem protoku (zadano u zadatku)

$Q_i = Q_{SR} = Q(6) = 770 - 60 \cdot 6 = 410$

ako u zadatku ne piše da je $Q_i = Q_{SR}$ koristi se formula

$$Q_{SR} = \left[Q_i \cdot t_i + \frac{Q_i + Q(12)}{2} \cdot (12 - t_i) \right] : 12$$

CAKA ② Nigdje se pitate rješenje W morate množiti s $\frac{8760}{12}$. Zato jer Vi dobijete jedinicu Wmjesece. A do W

dobiti Wh množite s $\frac{8760}{12}$ → radni sati u godini

↳ broj mjeseci u godini

CAKA ③ Ako nije drugačije naglašeno visina i korisnost ne ovise o vremenu

$$W = 9,81 \cdot 1000 \cdot \left\{ Q_r \cdot \eta \cdot H \cdot t + H \cdot \eta \cdot \int_6^{12} 770 - 60t \, dt \right\} \cdot \frac{8760}{12}$$

u ovom primjeru $t = 6$ (pogledaj CAKA ①)

$W = 478,5$ GWh //

b) $P = ?$ kod najvećeg protoka

$P = 9,81 \cdot \rho \cdot Q_{SR} \cdot H_n \cdot \eta$

$P = 9,81 \cdot 1000 \cdot 410 \cdot 20 \cdot 0,87 = 69,98$ MW

ZAVRŠNI ISPIT 2009 GOD

② $Q = 300 - \frac{50}{3} t$

$H = 400 - \frac{3}{2} Q$

$H(\text{ZAHVATA}) = 100 \text{ m}$

$H(\text{POSTROJENJA}) = 10 \text{ m}$

$H(\text{BRANE}) = 50 \text{ m}$

$Q_i = Q_{SR}$ → na mjestu razlivanja

a) $W = ?$

$H_m = H(\text{BRANE}) + [H(\text{ZAHVATA}) - H(\text{POSTROJENJA})]$

$\boxed{H_m = 140 \text{ m}}$

* veličina izgradnje = srednji godišnji protok *

$H = 400 - \frac{3}{2} Q \Rightarrow Q = \frac{800 - 2H}{3}$ → uvrštava se $H(\text{ZAHVATA})$!!!

$2H = 800 - 3Q$

$3Q = 800 - 2H$

$Q = \frac{800 - 2H}{3}$

$Q(H) = \frac{800 - 2H}{3}$

$Q(100) = Q_{SR} = 200 \frac{m^3}{s}$

$W = 9,81 \cdot 1000 \cdot \left\{ Q_i \cdot H \cdot \eta \cdot t + H \cdot \eta \cdot \int_t^{12} Q(t)\,dt \right\} \cdot \frac{8760}{12}$

CAKA ① ako nije drugačije zadano podrazumijeva se da je tok konstantan kroz cijelu godinu.

Da je naznačeno da je tok dostupan 3 mjeseca godišnje onda se u granice integracije uvrštava 3. U ovom primjeru $t = 6$ jer nije drugačije naglašeno.

$$W = 9{,}81 \cdot 1000 \left\{ 200 \cdot 140 \cdot 1 \cdot 6 + 140 \cdot 1 \cdot \int_6^{12} 300 - \frac{50}{3} t \, dt \right\} \cdot \frac{8760}{12}$$

$$W = 2105{,}42 \text{ GWh}$$

---

b) $H(\text{ZAHVAT}) = 500$ m

$Q_r = 45 \frac{m^3}{s}$

$H(\text{BRANE}) = 54$ m

$d_{TUR} = 6$ m

$H(\text{POSTROJENJA}) = 483$ m

$H(\text{DONJE VODE}) = 474$ m

$d_{DIF} = 9$ m

BEZ DIFUZORA

$$A = \frac{d_T^2 \pi}{4} = 9\pi \text{ m}^2$$

$$c_T = \frac{Q}{A} = 1{,}59 \frac{m}{s}$$

$$H_m = H_{GV} - H_T - \frac{c_T^2}{2g}$$

$H_m = 70{,}8711$ m

$P_{BD} = 9{,}81 \cdot Q \cdot H = 31286{,}07$ kW

S DIFUZOROM

$$A_D = \frac{d_D^2 \pi}{4} = 63{,}62 \text{ m}^2$$

$c_D = 0{,}707$ m/s

$H_m = H_{GV} - H_{DV} - 0{,}0255 = 79{,}9745$ m

$P_{SD} = 9{,}81 \cdot Q \cdot H_m = 35\,304{,}74$

$$\frac{P_{SD}}{P_{BD}} = 1{,}128$$

$P_{SD} = 1{,}128 P_{BD}$

$P_{SD} = P_{BD} + (0{,}128) P_{BD}$

12,8 %

ČAKA (2) $H_{GV} = H_2 + H_{VISINA\ BRANE}$

③ $Q_i = 450\ m^3/s$

$Q(t) = 600 - 45t$

$H_m = 22\ m$

$\eta = 0,9$

U zadatku se nigdje ne spomine vrijeme niti koliko je protok dostupan. Najprije tražimo t. Uvrstimo Q u fju $Q(t)$

$450 = 600 - 45t$

$t = 3,33$ mjeseca

a) $Q_{SR} = ?$

$$Q_{SR} = \left[Q_i \cdot t + \frac{Q_i + Q(12)}{2} \cdot (12 - t) \right] : 12$$

$$Q_{SR} = 309,1125\ \frac{m^3}{s}$$

b) $W_{GOD} = ?$

$$W = 9,81 \cdot 1000 \cdot \left\{ Q_i \cdot H \cdot \eta \cdot t + H \cdot \eta \cdot \int_{3,33}^{12} Q(t)\,dt \right\} \frac{8760}{12}$$

$W = 526,054$ GWh