

1. MI - TUTORIAL

Od bubac

HIDROELEKTRANA

zadatak ovakvog tipa ce **SIGURNO** biti..pa pogledajmo primjer 10 u trecem PDFu i objasnimo eventualne nedoumice u njemu

Q-H dijagram je osnova svega, zadan je opisno ili slikom.

Formulu za P i W imamo u salicu

$$P = 9.81 * \rho * Q * H * \eta$$

$$W = 8760 * 9.81 * Q * \int_{H_{min}}^{H_{max}} dH$$

8760 = broj sati u godini dana

NAPOMENA: Paziti na "caku" između gustoće vode i jedinice rezultata [kWh]

naime, u formuli za W, nije navedena gustoća vode, nego je rezultat automatski pomnožen sa 1000 i zato je mjerna jedinica [kWh]

10 a) Formula iz salica, a integral ide od Hmin do Hmax i to je to.

10 b)

Sto oznacava **H** u formuli za **P**?

-Ja to gledam kao jednostavnu fiziku: nas zanima koliko je visok stupac vode u brani koji stvara pritisak na elektranu. znaci elektranu pritisce 100m vode

Kako odrediti Q[protok]?

-pravilo je da se u zadatku pise na kojoj visini je **dno** brane, tako da cemo Q racunati za nadmorsku visinu podnozja nase brane(400m)

$P \Rightarrow$ koristimo ponovno formulu iz tablica..s obzirom da imamo iskoristenje 90%, samo uvrstimo 0.9 u nasu formulu i to je to.

10c VJEROJATNO U ISPITU

Sada kombiniramo gornje znanje i dodemo do najtezeg moguceg zadatka :)

Sto je **H** ?

-zanemariti njihove oznake $H_n, H_{bd}, H_{zah}, H_d$ gledajte jednostavno kao i gore: H = nadmorska visina stupca vode koja dolazi u elektranu.

H = visina brane + visina cijevi koja vodi do elektrane $H=100+200= 300$

Racunjanje protoka:

-kao i gore uz logicnu NAPOMENU: cijev koja vodi od brane do elektrane ne prima dodatnu vodu iz okoline. pa racunamo Q za lokaciju koja je zadnja primila neku vodu iz okoline. ta lokacija je nadmorska visina **dna** brane(400m).

$$Q[na\ 400m] = 600m^3/s$$

Sredili smo sve cake i ponovno uzimamo forumuli iz salica (u PDFu su ponovno zanemarili gustocu vode i to dodali na kraju kao mjernu jedinicu !)

$$P=9.81 * \rho * Q * H * \eta$$

$$P=9.81 * 1000 * 600 * 300 * 0.85 = 1501 \text{ MW}$$

10c

Ponovimo:

H= visina stupca vode koja pritisce elektranu (300m)

Q = protok na dnu brane (Q od 400m = 600)

Q u ovom zadatku moramo smanjiti za 50 m³/s jer toliko vode treba da ribice predu kraj brane Q=600-50 = 550

sve identicno kao i gore:

$$P=9.81 * \rho * Q * H * \eta = 1375 \text{ MW}$$

10E

Kise nema dovoljno, pa elektrana radi 70% vremena punim kapacitetom znaci da onih 8760 godisnjih sati mnozimo sa 0,7

$$W = 8760 * 0.7 * P$$

RANKINEOV KRUZNI PROCES

Pogledajte **zadatak 6.** u trecem PDFu i graf...skicu termoelektrane skicnite u zadatku 5 al imajte na umu da su tamo drugacije oznake od zd 6 !!

h₁= 191 => entalpija vode NAKON pumpe, PRIJE kotla

h₂ = 3248 => entalpija vode NAKON kotla, PRIJE turbine

h₄= 2259 => entalpija NAKON turbine, NAKON kondenzatora, PRIJE pumpe

Citanje grafa 6:

stanje 1: u pumpu dolazi kondenzirana para, odnosno vrlo malo tekucine (v₁=0,001010 m³/kg)

rad [w=v*dp] mora biti **negativan** jer je to energija koju UNOSIMO u proces. da matematika zadovolji fiziku uzmemo w_p=v₁(p₁-p₂)=-2,001 kJ/kg

stanje 2: pumpa prima vodu i daje joj tlak. tim potezom povecavamo entalpiju na h₂=h₁ - w_p = h₁ - [v₁ (p₁-p₂)]

kotao dovodi toplinu q=h₃-h₂ i povecava entalpiju pare na maximum.

stanje 3: para u sebi pohranjuje visoku entalpiju (h₃=3248) i ulazi u turbinu. korisni rad u tom trenu iznosi w_t=h₃-h₄=989

sada nastupa kondenzator koji mora sto vise ohladiti vodu iz turbine.

tlak na ulazu u kondenzator je jednak tlaku na ulazu u pumpu (p₄=p₁)