1. Sto je instalirana snaga, maksimalna snaga te raspoloziva snaga elektrane? (1 bod)

2. Kako se hidroelektrane dijele prema nacinu koristenja vode, prema velicini pada, prema vrsti akumulacijskog bazena te prema smjestaju strojarnice? (1 bod)

3. Navedite sto sve cini hidroelektranu, opisati karakteristicne dijelove. Zbog cega se u HE koriste visepolni generatori? (2 boda)

4. Koje su osnovne razlike izmedju pretlacnih vodnih turbina i turbina slobodnog mlaza? Navedite temeljne znacajke i podrucja primjene pojedinih vrsta turbina. (3 boda)

5. Odredite velicinu tlaka u barima na kraju tlacnog cjevovoda koji ima zahvat na 200 m nadmorske visine uz protok od 200 m^3/s ako generator snage 100 MVA i faktora snage 0.9 radi u nazivnoj radnoj tocki. Ukupni stupanj koristenja iznosi 0.9. (2 boda)

6. Koliko treba iznositi visina brane pribranske HE instaliranog protoka 250 m^3/s ako se iz vodotoka cija je vjerojatnosna krivulja protoka zadana izrazom (pri cemu je t izrazen u mjesecima) zeli predati sistemu godisnje 443 GWh elektricne energije. Ukupni stupanj iskoristenja iznosi 0.92 (3 boda)

7. Reverzibilna HE ima 2 pumpno-turbinska agregata nazivne snage u turbinskom (generatorskom) rezimu rada od P=360 MW. Iz ekonomskih razloga u pumpnom (motorskom) rezimu rada hidroagregati mogu raditi maksimalnom snagom Pgn=320 MW. Da bi se izbjegla pojava kavitacije dozvoljena minimalna snaga generatora u turbinskom rezimu rada je Pgn=120 MW. Razina vode u gornjem jezeru krece se od HGm=910 m do HGM=990 m, a u donjem jezeru HDm=300 m do HDM=330 m. Ovisnost protoka o djelatnoj snazi za karakteristicne vrijednosti pada, uz pretpostavku da nema gubitaka pada u dovodnim organima, dana je u tablici

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| H[m] | Turbinski pogon Qt [m^3/s] | | | | | Pumpni Qp [m^3/s] |
| 910 - 330=580 | 31 | 41 | 50 | 61 | 78 | 55 |
| 610 | 30 | 39 | 48 | 59 | 73 | 53 |
| 660 | 28 | 37 | 45 | 55 | 66 | 48 |
| 690 | 27 | 35 | 43 | 53 | 62 | 45 |
| P[MW] | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 320 |

a) Izracunati koliko se elektricne energije moze dobiti u turbinskom pogonu za ulozenu energiju u pumpnom pogonu. Proracun izvesti za sve vrijednosti padova i snaga iz tablice uz pretpostavku da se pumpanje vode i turbinski rad provode pri konstantnom padu. (3 boda)

b) Prethodni proracun proizvesti za slucaj kad se pumpanje vode pri max razini donjeg jezera, a proizvodnja pri min razini donjeg jezera. Zanemariti vlastitu potrosnju HE, odnosno snaga na generatoru = snaga na pragu elektrane. (3 boda)

8. nemam cijeli tekst zadatka, ali skuzit cete

TE na ugljen, P=300 MWe, Rankine, na ulazu u turbinu 12.5 MPa i 550°C (3474.4 kJ/kg, 6.63 kJ/kg-K), u kondenzatoru p=10kPa (191.8 kJ/kg, 2584.8 kJ/kg, 0.65 kJ/kg-K, 8.15 kJ/kg-K, 0.001 m^3/kg). Ogrijevna moc = 29.3 MJ/kg, efikasnost izgaranja i prijenosa topline na paru 75%, efikasnost generatora 96%

Odrediti:

a) entalpije u svim tockama

b) maseni protok radnog medija

c) ukupni stupanj djelovanja

d) specificnu potrosnju pare po kWh proizvedene elektricne energije

e) potrosnju goriva u t/h

nacrtati T-s dijagram (ukupno 5 bodova)

9. Bryton, omjer tlakova 7, radni medij je zrak, max T=1200 K, min T=290 K, izentropska efikasnost kompresora = 85%, adijabatski koeficijent za zrak 𝛾= 1.4, cp=1.605 kJ/kgK, toplinska snaga u lozistu = 7915 kW, termodinamicki stupanj djelovanja = 33.08%

Odrediti snagu potrebnu za kompresor, snagu turbine, izentropski stupanj djelovanja turbine i nacrtati T-s dijagram. (5 bodova)

10. Opisite odziv TE bloka na zahtjev za povecanjem snage generatora ako se koristi strategija turbina vodi u rezimu konstantnog tlaka. Nacrtajte osnovne elemente postrojenja i naznacite gdje dolazi zahtjev za promjenom snage i koji su regulacijski krugovi aktivni (op.a. koliko sam skuzio grgic dosta voli da se ovo razumije i to ispitivati pa preporucam da naucite taj dio). (1 bod)

11. Koje su osnovne razlike parnih i plinskih turbina? Koji su sve nacini da se poveca stupanj djelovanja plinske turbine (1 bod)