

TE. Tlak je pare na ulazu u turbinu 4 MPa i temperatura 500 °C. Na izlazu iz turbine (realni proces) tlak je 100 kPa i sadržaj pare 1. Poznato je za paru na ulazu u turbinu: $h=3445$ kJ/kg i $s=7,091$ kJ/kgK; i veličine zasićenog stanja na donjem tlaku: $h'=418$ kJ/kg, $s'=1,303$ kJ/kgK, $h''=2675$ kJ/kg, $s''=7,360$ kJ/kgK. Temperatura je okolice 25 °C. Odrediti:

1.TE – toplinu odvedenu iz kondenzatora.

a) 2,26 MJ/kg

2.TE – unutrašnji stupanj djelovanja turbine.

a) 0,885

3.HE Pribranska elektrana ima branu visine 70 m izgrađenu na nadmorskoj visini od 400 m. Brana je opremljena ispustima. Srednji godišnji protok rijeke je određen Q-H krivuljom $Q[m^3/s]=2*(1300-H[m])/3$. Instalirani protok HE je odabran tako da bude jednak srednjem protoku za tu lokaciju. Dno odvodnog kanala je elevacijski 15 m ispod brane. Konsumpcijske krivulje vodotoka iznad i ispod brane su $H[m]=Q[m^3/s]/10$ i $H[m]=Q[m^3/s]/200$. Izračunajte snagu turbine opremljene difuzorom pri protoku od 650 m³/s.

a) 452 MW

4.HE Hidroelektrana je izgrađena na vodotoku s godišnjom krivuljom trajanja protoka $Q=600-50*t$ (t [mjeseci], $Q[m^3/s]$). Ako je neto visina vode 100 m i faktor opterećenja 0,7 odrediti godišnju proizvodnju elektrane. Uzeti da mjesec ima 730 sati. Veličine koje nisu zadane zanemariti.

a) 2166 GWh

5.OE Elektrana na ugljen ogrjevnice moći 25 MJ/kg, nazivne snage 200 MW, učinkovitosti 40% i faktora opterećenja 0,7 ispušta godišnje 1,4 Mt CO₂ u atmosferu. Pretpostavimo li potpuno izgaranje, koliki je udio ugljika u ugljenu?

a) 86%

EE. Poznati su sljedeći podaci o dnevnom opterećenju elektroenergetskog sustava: maksimalno opterećenje sustava je 1100 MW, minimalno opterećenje traje 6 sati i iznosi 600 MW.

6.EE Krivulju trajanja opterećenja aproksimiramo s tri pravca uz dva izbora parametara. U prvom slučaju nam je $\alpha_1=\beta_1=0,5$, a u drugom $\alpha_2+\beta_2=1,3$. Odredi omjere faktora opterećenja m_1/m_2 za navedene aproksimacije.

a) 0,93

7.EE Ukoliko sustav raspolaže isključivo termoelektanama nazivne snage 250 MW i tehničkog minimuma 50 MW, koliko je takvih termoelektrana potrebno za pokrivanje potrošnje?

a) 5

8.EE Reverzibilna hidroelektrana u razmatranom danu pokrila je vršna opterećenja dajući pri tome 600 MWh u sustav. Ukoliko je 10% vode procurilo i isparilo iz gornjeg jezera, a učinkovitost pumpanja je 0,7 i učinkovitost pretvorbe mehaničke u električnu energiju 0,88, koliko je električne energije bilo potrebno za pumpanje vode u gornji spremnik iz koje je dobiveno tih 600 MWh?

a) 1082 MWh

9.NE Gorivni element obogaćenja 5% postigao je u trenutku vađenja iz reaktora srednji odgor od 35000 MWd/tU (energija proizvedena po toni urana). Koji je postotak inicijalno prisutnih jezgara U-235 doživio fisiju ako pretpostavimo da su sve fisije bile s U-235 i da se po jednoj oslobodi 210 MeV energije?

a) 70%

10.NE Radioizotopni izvor stupnja djelovanja 15% koristi se za pogon električnog uređaja. Po jednom raspadu Pu^{238} oslobodi se 5,68 MeV energije. Ako je inicijalna masa PuC 200 g i vrijeme poluraspada 86 godina koliko je ukupno električne energije proizvedeno tijekom prve godine pogona izvora.

a) 146 kWh

11.GE Binarna geotermalna TE u Costa Rici ima organski Rankineov kružni proces u kome je maseni protok 210 kg/s i snaga na turbini 16,2 MW. Specifični rad pojne pumpe iznosi 3,14 kJ/kg. Protok geotermalne vode iznosi 800 kg/s uz entalpiju od 700 kJ/kg na ulazu i 570 kJ/kg na izlazu iz postrojenja. Odrediti termički stupanj djelovanja.

a) 0,149

12.VE Za vjetroagregat snage 1,0 MW, promjera lopatica 60 m treba odrediti faktor c_{pe} ako radi na nazivnoj snazi pri brzini vjetra tolikoj da snaga vjetra iznosi 1,1 kW/m².

a) 0,322

Izračunati koliki postotak godišnjih potreba za el. en. u Hrvatskoj od 17000 GWh je moguće zadovoljiti korištenjem elektrane nazivne snage 100 MW_e u zadacima koji slijede:

13.VE Korištenjem vjetroagregata nazivne snage 2 MW, faktora opterećenja 21% i promjera rotora 90 m. Nazivna snaga se postiže kod brzine vjetra od 11 m/s. (Gustoća zraka 1,225 kg/m³.)

a) 1,08%

14.SE Korištenjem Sunčeve parabolične protočne TE ukupnog stupnja djelovanja 15% uz godišnju ozračenost na horizontalnu površinu od 1600 kWh/m². Udio direktne komponente Sunčeva zračenja iznosi 85%, a dobitak od praćenja Sunca 35%. Nazivna snaga se postiže pri ozračenju aktivne površine sa 950 W/m².

a) 1,14%

15.BM Korištenjem TE na biomasu ogrjevne vrijednosti 11 MJ/kg prinosa 15 t/ha godišnje. Ukupni stupanj djelovanja TE iznosi 24%. Faktor opterećenja elektrane iznosi 87%.

a) 4,48%