

8. Za projekt rekonstrukcije sustava grijanja u poslovnoj zgradi vaše tvrtke procijenili ste da će imati internu stopu profitabilnosti 13%. Financijska služba vas je izvijestila da je prosječni ponderirani trošak vaše tvrtke 10%. Hoćete li menadžmentu tvrtke predložiti provođenje ovog projekta?

- i. Hoću, jer će projekt donijeti profit tvrtki.
- ii. Neću, jer projekt nije profitabilan.
- iii. Iz navedenih podataka nije moguće donijeti takvu odluku.

11. Razmatrate dva projekta s jednakim investicijskim troškovima od 1.000 kn. Projekt A ima čiste godišnje novčane tokove 250 kn i vrijeme efektuiranja 7 godina, a projekt B ima čiste godišnje novčane tokove 400 kn i vrijeme efektuiranja 4 godina. Koji projekt je isplativiji?

- i. Projekt A
- ii. Projekt B
- iii. Iz navedenih podataka to nije moguće čak ni približno odrediti.

16. U nekoj industrijskoj zgradi provodite projekt zamjene magnetskih prigušnica fluorescentne rasvjete elektroničkima, kako biste smanjili potrošnju električne energije. Zamjenu ćete izvršiti na 500 fluorescentnih cijevi, pri čemu će se za svaku cijev instalirana snaga smanjiti za 10 W. Pretpostavite da je rasvjeta u pogonu uključena 24 sata dnevno tijekom cijele godine te da je cijena električne energije 0,3 kn/kWh, a cijena snage 50 kn/kW (instaliranu snagu plaćate na mjesečnoj razini, dakle 12 puta godišnje). Izračunajte ukupne godišnje novčane uštede koje ćete ostvariti ovim projektom (smanjenjem instalirane snage i smanjenjem potrošnje energije) i jednostavno razdoblje povrata ove investicije ukoliko je cijena jedne elektroničke prigušnice 150 kn (na svaku cijev ide jedna prigušnica).

Ekonomija u energetici

- Ušteda snage je $500 \cdot 10 \text{ W} = 5 \text{ kW}$
- Ušteda novaca na snazi $0,5 \text{ kW} \cdot 50 \text{ kn/kW} \cdot 12 = 3.000 \text{ kn}$
- Ušteda energije je $500 \cdot 10 \text{ W} \cdot 8.760 \text{ h/god} = 43.800 \text{ kWh}$
- Ušteda novaca je $4.380 \cdot 0,3 = 13.140 \text{ kn}$
- Ukupne uštede (novčani primitci projekta): 16.140 kn
- Ukupna investicija (novčani izdatci projekta): $150 \cdot 500 = 75.000 \text{ kn}$
- **$\text{JPP} = 75.000 / 16.140 = 4,65 \text{ god}$**

20. Elektroprivredna tvrtka razmatra mogućnosti za izgradnju nove elektrane instalirane snage 600 MW. U uži su izbor ušle dvije tehnologije, čije su karakteristike dane u tablici. Uz pretpostavku da će faktor iskoristivosti elektrane biti 80% i da je životni vijek elektrane 30 godina bez obzira na odabranu tehnologiju te da će tvrtka proizvedenu električnu energiju moći prodavati po 30 EUR/MWh, opredijelite se za jednu od navedenih tehnologija. Pri tome se koristite metodom čiste sadašnje vrijednosti uz pretpostavku da je prosječni ponderirani trošak kapitala tvrtke jednak 12%.

	Tehnologija A	Tehnologija B
Investicijski troškovi	1.100 EUR/kW	650 EUR/kW
Potrošnja goriva	7.500 Btu/kWh	6.500 Btu/kWh
Očekivani trošak goriva	1,15 EUR/MBtu	2,75 EUR/MBtu

Ekonomija u energetici

	Tehnologija A	Tehnologija B
Investicijski troškovi I_0 (EUR)	660.000.000 ($1.100 \cdot 600$)	390.000.000 EUR ($650 \cdot 600$)
Potrošnja goriva F	7.500 Btu/kWh	6.500 Btu/kWh
Očekivani trošak goriva c_F	1,15 EUR/MBtu	2,75 EUR/MBtu
Proizvedena energija E (MWh) ($0,8 \cdot P \cdot 8760$)	4.204.800	4.204.800
Trošak goriva CF (EUR) ($E \cdot F \cdot c_F$)	36.266.400,00	75.160.800,00
Prihod od prodaje el.ene. R (EUR) ($E \cdot 30$ EUR/MWh)	126.144.000,00	126.144.000,00
Čisti novčani tok V (EUR) (R-CF)	89.877.600,00	50.983.200,00
Čista sadašnja vrijednost S_0 (EUR)	63.980.602,57	20.679.055,26

Zadatak 7

- Višak zagušenja odnosno trgovinski višak između dva čvorišta ovisi o?
 - a. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta
 - b. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta i termičkom kapacitetu voda
 - c. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta i prenesenoj snazi vodom
 - d. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta i snagama u čvorištima

Rješenje

- a. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta
- b. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta i termičkom kapacitetu voda
- c. **razlici u graničnim troškovima dva čvorišta i prenesenoj snazi vodom**
- d. razlici u graničnim troškovima dva čvorišta i snagama u čvorištima

$$\begin{aligned} E_{\text{TOTAL}} - R_{\text{TOTAL}} &= \pi_S \cdot D_S + \pi_B \cdot D_B - \pi_S \cdot P_S - \pi_B \cdot P_B \\ &= \pi_S \cdot (D_S - P_S) + \pi_B \cdot (D_B - P_B) \\ &= \pi_S \cdot F_{BS} + \pi_B \cdot (-F_{BS}) \\ &= (\pi_S - \pi_B) \cdot F_{BS} \end{aligned} \tag{6.26}$$

Zadatak 8

- Ekonomsko dispečiranje uzima u obzir
 - a. zagušenja u vodovima
 - b. ponudbene cijene proizvođača u čvorištima
 - c. mogućnost „graničnih“ generatora
 - d. sve navedeno

Rješenje

- zagušenja u vodovima
- ponudbene cijene proizvođača u čvorištima**
- mogućnost „graničnih“ generatora
- sve navedeno

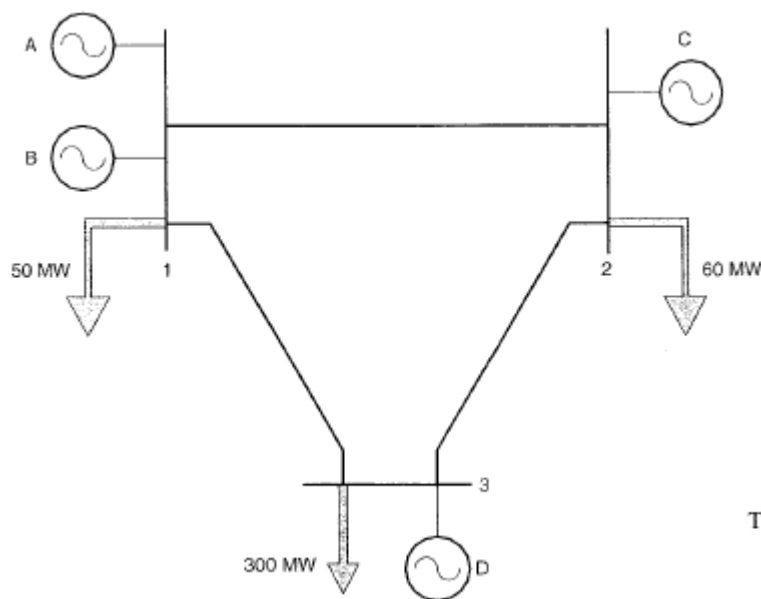


Table 6.4 Generator data for the three-bus system of Figure 6.12

Generator	Capacity (MW)	Marginal cost (\$/MWh)
A	140	7.5
B	285	6
C	90	14
D	85	10

$$P_A = 125 \text{ MW}$$

$$P_B = 285 \text{ MW}$$

$$P_C = 0 \text{ MW}$$

$$P_D = 0 \text{ MW}$$

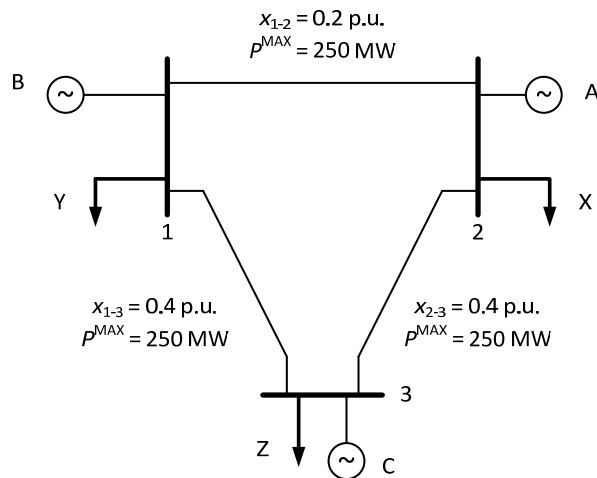
(6.28)

The total cost of the economic dispatch is

$$C_{ED} = MC_A \cdot P_A + MC_B \cdot P_B = 2647.50 \text{ \$}/\text{h} \quad (6.29)$$

Zadatak 4

- EES s tri čvorišta opisan je slikom. (i) Je li moguće zadovoljiti slučaj iz tabele?
(ii) Koliko iznose tokovi snaga po granama?



Prodaje	Kupuje	Iznos (MW)
C	X	500
C	Y	100
X	Y	400
B	C	200
A	Z	300

Rješenje

- Kako nema drugih ograničenja tada treba najprije izjednačiti potrošnje u čvorištima. Kada se to učini dobije se druga (jednostavnija) tablica

Čvorište	Proizvodnja	Potrošnja
1	0	300
2	200	0
3	100	0

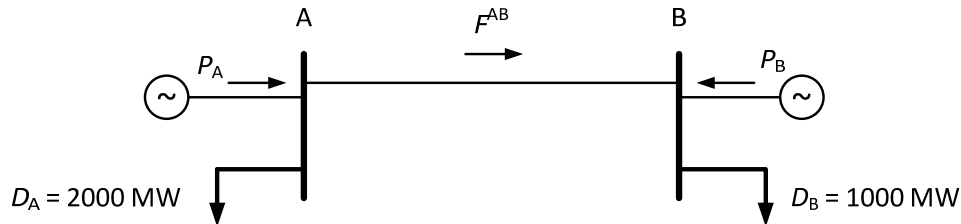
- Tokovi granama su tada:
- Iz čvorišta 2 ide u čvorište 1 preko grane 2-1 iznos 160 MW, a preko grane 2-3-1 iznos 40 MW
- Iz čvorišta 3 ide u čvorište 1 preko grane 3-1 iznos 60, a preko grane 3-2-1 iznos 40 MW odnosno (ii)

Grana	Tokovi
2-1	<u>$160 + 40 = 200 \text{ MW}$</u>
3-1	<u>$40 + 60 = 100 \text{ MW}$</u>
3-2	<u>$40 - 40 = 0 \text{ MW}$</u>

- (i) Opterećenje grana manje od 250 i scenarij **je moguć**.

Zadatak 5

- Za EES koji se sastoji od dva čvorišta (slika) dani su granični troškovi izrazima: $MC_A = 25 + 0,02 * P_A$ i $MC_B = 20 + 0,03 * P_B$. Potrošnja je konstantna i dana slikom. Generatori nemaju ograničenja u snazi. Ukoliko je prijenosna moć voda ograničena na 300 MW koliko iznosi (i) cijena u jednom i cijena u drugom području? (ii) Koliko iznosi prihod od zagušenje?

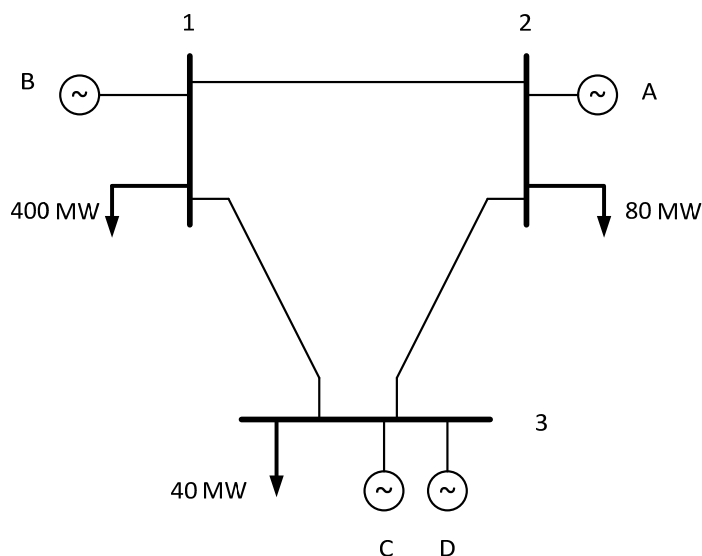


Rješenje

- I. Iz $25 + 0,02 * P_A = 20 + 0,03 * P_B$ dobiva se da je $\pi_A = \pi_B = 59 \text{ €/MWh}$; $P_A = 1.700 \text{ MW}$; $P_B = 1.300 \text{ MW}$; $F_{AB} = -300 \text{ MW}$
- II. Budući da je vod kapaciteta koji zadovoljava prijenos 300 MW nema prihoda zagušenja.

Zadatak 6

- Koliko iznose (i) čvorišne cijene, a koliko (ii) proizvodnja pojedinih elektrana za primjer sa slike opisan podacima iz tabele. Prijenos vodovima nije ograničen. Koliko iznosi (iii) višak pojedinog proizvođača, a koliko (iv) trošak pojedinih potrošača?



Proiz. jedinica	Snaga (MW)	Granična cijena (kn/MWh)
A	230	400
B	200	250
C	150	300
D	200	210

Rješenje

- Ako nema ograničenja tada se jedinice angažiraju **temeljem granične cijene**. Kako mora biti zadovoljena potražnja od $(400+80+40)=520$ MW to se prvo angažira jedinica D (200 MW), pa zatim jedinica B (200 MW) i 120 MW jedinice C. Zadnji angažirani generator određuje cijenu i ona iznosi **300 kn/MWh** za sve.
- Prihod proizvođača iznosi:

Gen. Jedinica (proizvođač)	Višak prihoda (kn)	Potrošač	Trošak (kn)
A	$(300-210)*200=18.000$	1	$400*300=120.000$
B	$(300-250)*250=7.500$	2	$80*300=24.000$
C	$(300-300)*120=0$	3	$40*300=12.000$
D	$(300-400)*0=0$		