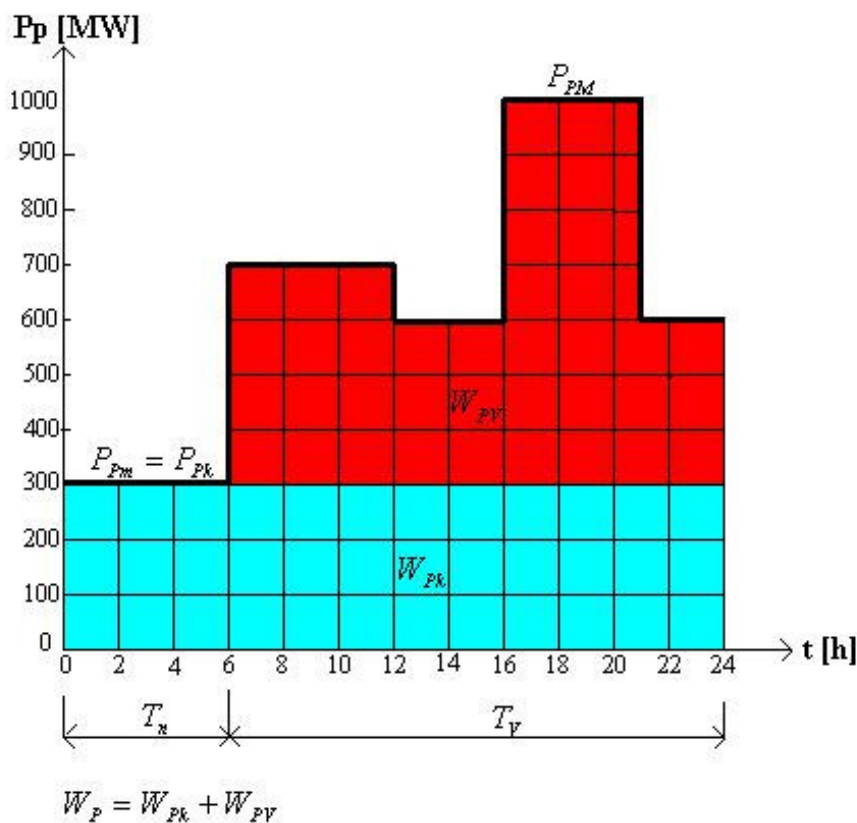


1. Za dnevni dijagram opterećenja na sledećoj slici:

- Odrediti minimalno (P_{Pm}), maksimalno (P_{PM}), i srednje opterećenje (P_{Psr}). Isto tako izračunati utrošenu energiju (W_P), faktor opterećenja (m), odnos minimalne i maksimalne snage (m_0) i vreme iskorišćenja maksimalne snage (T_M).
- Aproksimirati krivu trajanja opterećenja sa tri prave, pod uslovom da se ima ista utrošena energija kao u slučaju stvarnog dijagrama opterećenja. Koliko takvih rešenja postoji?



Rešenje:

a)

$$P_{Pm} = 300 \text{ MW};$$

$$P_{PM} = 1000 \text{ MW};$$

$$P_{Psr} = \frac{W_P}{24} = \frac{300 \cdot 24 + 300 \cdot 18 + 100 \cdot 6 + 400 \cdot 5}{24} = \frac{15200}{24} = 633,33 \text{ MW};$$

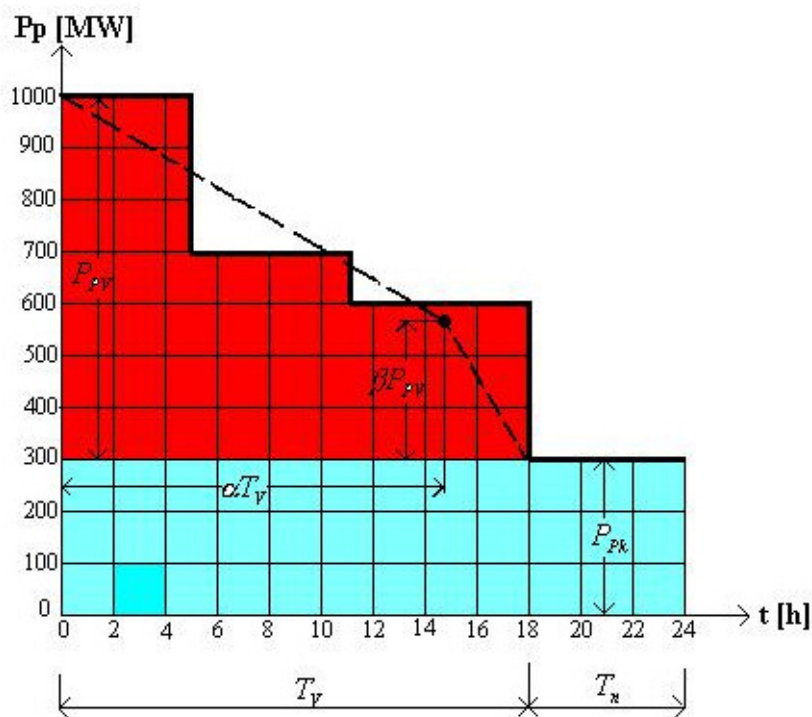
$$m = \frac{P_{Psr}}{P_{PM}} = \frac{633,33}{1000} = 0,6333;$$

$$m_0 = \frac{P_{Pm}}{P_{PM}} = \frac{300}{1000} = 0,33;$$

$$T_M = \frac{W_P}{P_{PM}} = \frac{15200}{1000} = 15,2 \text{ h};$$

b) Dijagram Opterećenja

MW	1000	700	600	300
h	5	6	7	6



$$W_P = W_{Pk} + W_{PV}$$

$$W_{Pk} = T \cdot P_{Pk} = 24 \cdot 300 = 7200 \text{ MWh}$$

$$W_{PV} = W_P - W_{Pk} = 15200 - 7200 = 8000 \text{ MWh}$$

$$W_{PV} = \alpha T_V \cdot \beta P_V + \frac{1}{2} (T_V - \alpha T_V) \cdot \beta P_V + \frac{1}{2} \alpha T_V \cdot (P_{PV} - \beta P_{PV})$$

$$W_{PV} = \frac{1}{2} P_{PV} T_V (\alpha + \beta)$$

$$(\alpha + \beta) = \frac{2W_{PV}}{P_{PV} T_V} = \frac{2 \cdot 8000}{700 \cdot 18} = 1,26984$$

$$0 \leq \alpha \leq 1 ;$$

$$0 \leq \beta \leq 1 ;$$

Prema tome, broj mogućih rešenja je beskonačan.

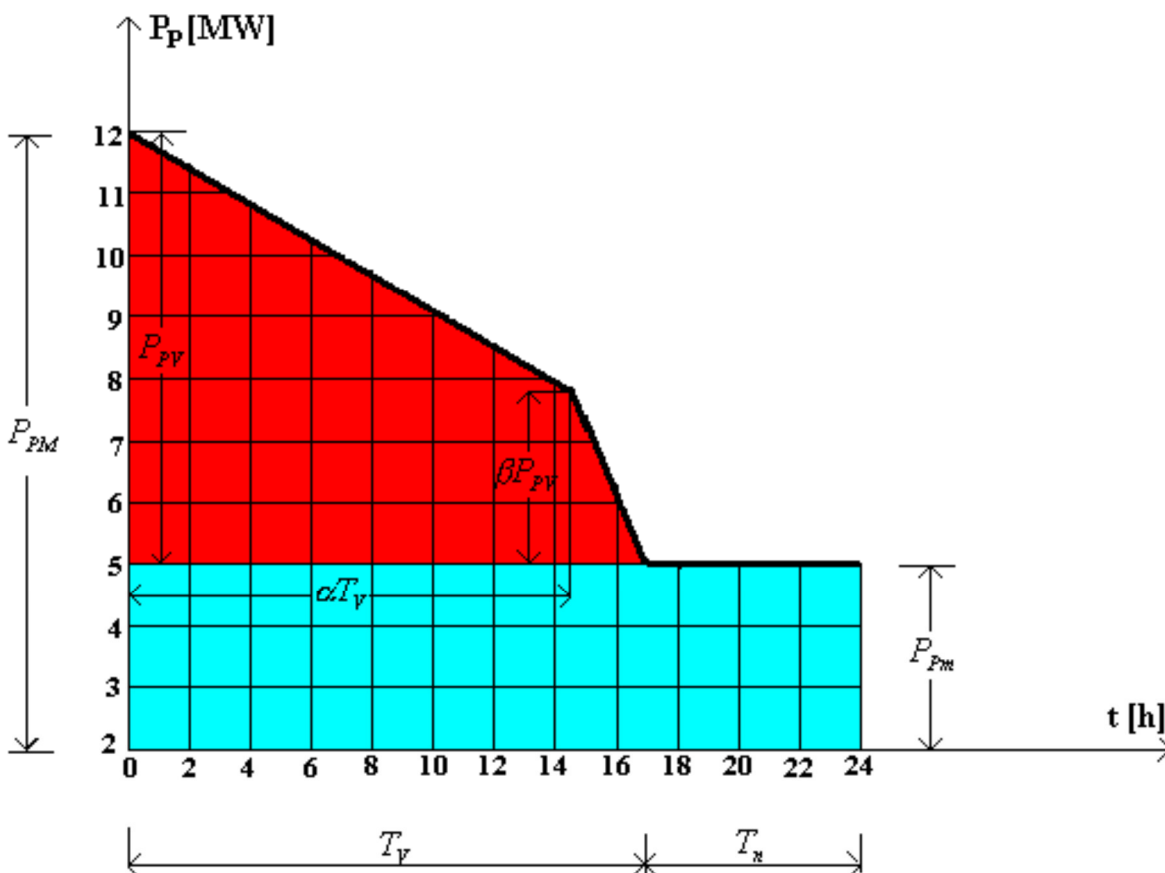
2. Dnevni dijagram opterećenja sistema ima $P_{Pm} = 5 \text{ MW}$ i $P_{PM} = 12 \text{ MW}$. Dijagram je aproksimovan krivom trajanja opterećenja datom sa tri prave, kao na slici. Pri tome, usvojeno je da je vreme trajanja malih opterećenja (noćni period) $T_n = 7 \text{ h}$, sa konstantnim opterećenjem $P_{Pk} = P_{Pm}$. Faktor opterećenja je $m = 0,75$.

- Odrediti vrednost zbira parametara $(\alpha + \beta)$ u funkciji poznatih veličina m , m_0 i T_V .
- U kom opsegu se, u opštem slučaju, može nalaziti $(\alpha + \beta)$ i kako se vrši izbor zbira tih parametara?

NAPOMENA:

$$m = m_a = \frac{P_{Psr}}{P_{PM}}; \quad m_0 = \frac{P_{Pk}}{P_{PM}} = \frac{1}{m_n},$$

gde je m_n faktor neravnomernosti opterećenja.



Rešenje:

a)

$$m = \frac{P_{Psr}}{P_{PM}} = \frac{W_p}{24P_{PM}} \Rightarrow W_p = 24 \cdot m \cdot P_{PM} = 216 \text{ MWh};$$

$$W_{Pk} = 24P_{Pk} = 24P_{Pm} = 120 \text{ MWh};$$

$$W_{PV} = W_P - W_{Pk} = 216 - 120 = 96 \text{ MWh};$$

Utrošena varijabilna energija (ograničena sa dve aproksimacione prave, koordinatnom osom $t = 0$ i pravom $P_P = P_{Pk} = P_{Pm}$), može se izraziti kao:

$$W_{PV} = \frac{1}{2} P_{PV} T_V (\alpha + \beta);$$

prema tome:

$$24m \cdot P_{PM} - 24P_{Pk} = \frac{1}{2} P_{PV} T_V (\alpha + \beta);$$

$$(\alpha + \beta) = \frac{48}{T_V} \left(\frac{mP_{PM} - P_{Pk}}{P_{PM} - P_{Pk}} \right);$$

$$(\alpha + \beta) = \frac{48}{T_V} \left(\frac{m - \frac{P_{Pk}}{P_{PM}}}{1 - \frac{P_{Pk}}{P_{PM}}} \right) = \frac{48}{T_V} \left(\frac{m - m_0}{1 - m_0} \right) = 1,61328;$$

pri čemu je:

$$T_V = 24 - 7 = 17 \text{ h};$$

$$m_0 = \frac{P_{Pm}}{P_{PM}} = \frac{P_{Pk}}{P_{PM}} = 0,4167;$$

b) U opštem slučaju opseg promene koeficijenata α i β je: $0 \leq \alpha \leq 1$; $0 \leq \beta \leq 1$;, odnosno, $0 \leq (\alpha + \beta) \leq 2$; što znači da je broj mogućih aproksimacija neograničen. Pri tome postoji nekoliko karakterističnih slučajeva:

- U prvom ekstremnom slučaju $(\alpha + \beta) = 0$, površina varijabilnog dela dijagrama opterećenja degeneriše se u tačku, znači da je u tom slučaju varijabilna energija $W_{PV} = 0$.
- U drugom ekstremnom slučaju $(\alpha + \beta) = 2$; $\alpha = 1$ i $\beta = 1$; površina varijabilnog dela dijagrama postaje pravougaonik, što znači da je u tom slučaju varijabilna energija $W_{PV} = P_{PV} \cdot T_V$.

Između ove dve krajnjosti interesantni su slučajevi:

$-\alpha = 0$; $\beta \neq 0$ kada se jedna od aproksimacionih pravih nalazi na osi snage

$-\alpha \neq 0$; $\beta = 0$ kada se jedna od aproksimacionih pravih nalazi na osi paralelnoj sa osom vremena i od nje udaljenoj za P_{Pk} .

U konkretnom slučaju, izbor koeficijenata α i β koji određuju položaj aproksimacionih pravih, vrši se na osnovu sledeća dva uslova:

- Da se sa aproksimovanom krivom trajanja opterećenja imaju iste ukupna, varijabilna i konstantna energija.
- Da se stvarna i aproksimovana kriva trajanja opterećenja što više poklapaju (kao kriterijum koristi se minimizacija srednjih kvadratnih odstupanja aproksimacione u odnosu na stvarnu krivu trajanja opterećenja).