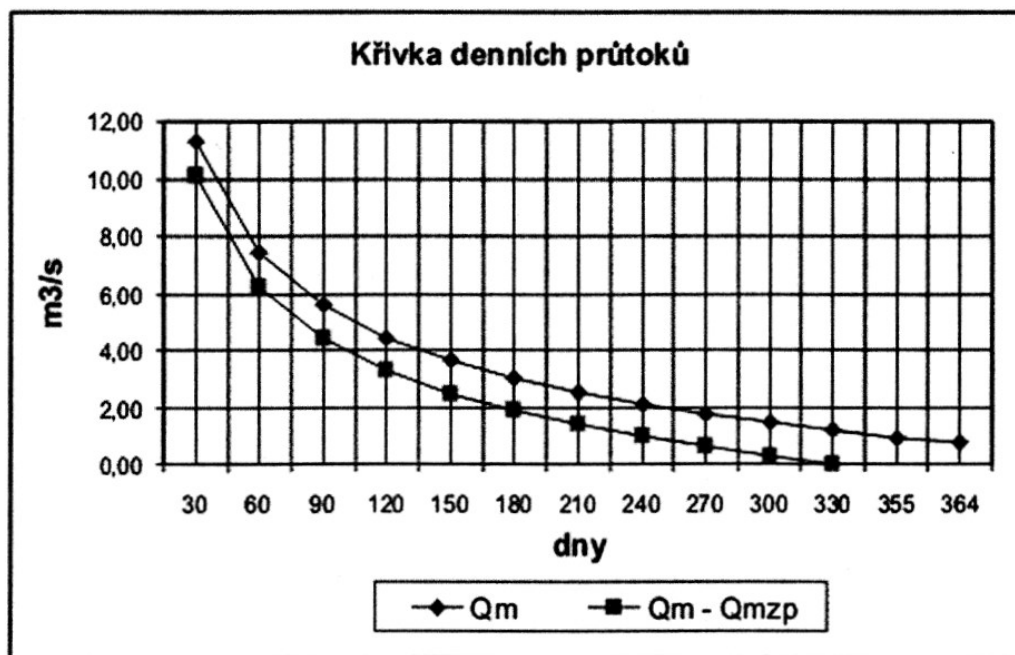


Příklad 1:

Spočítejte, jaký je instalovaný výkon malé vodní elektrárny, znáte-li závislost průtoku Q na čase t (viz graf), čistou výšku spádu $H = 3$ m, účinnost turbíny $\eta_T = 70$ %, účinnost převodu momentů z hřídele turbíny na hřídel generátoru $\eta_p = 94$ % a účinnost generátoru $\eta_g = 87$ %. Dále určete roční vyrobenou energii, pokud by tento výkon byl stálý po dobu 355 dnů, 10 dnů je odstávka (elektrárna vyrábí 355 dní výkon P_s).



Řešení:

Z grafu odečteme z dolní křivky (zahrnuje jalový přepad jezů) průtok mezi 90 a 120 dny →

$$\rightarrow Q = 3,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Instalovaný výkon spočítáme ze vztahu:

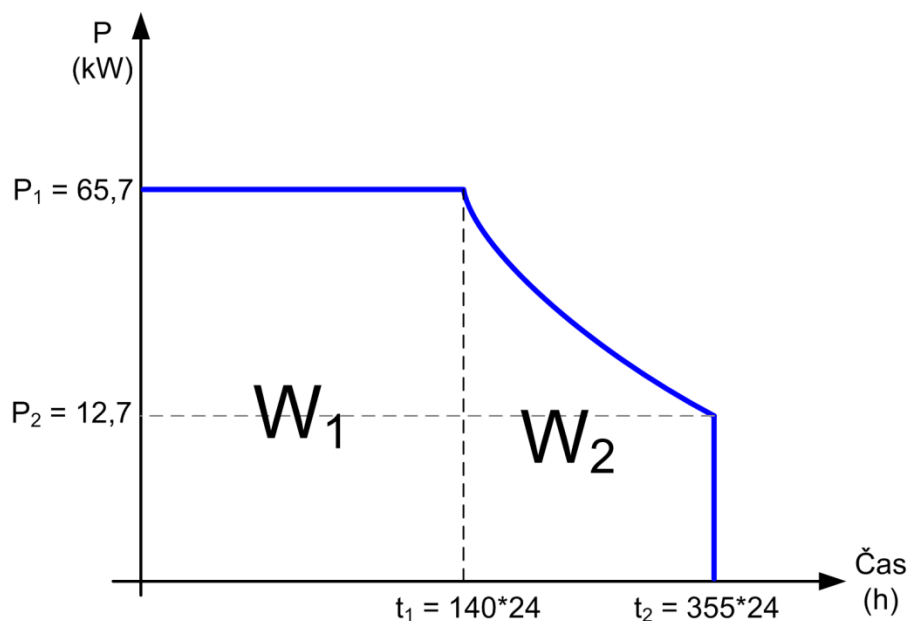
$$P_s = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \cdot \eta_T \cdot \eta_p \cdot \eta_g = 1000 \cdot 9,81 \cdot 3,9 \cdot 3 \cdot 0,7 \cdot 0,94 \cdot 0,87 = 65,7 \text{ kW}$$

Vyrobená energie:

$$W = \int_0^t P dt = [65,7 \cdot t]_0^{355 \cdot 24} = 559,764 \text{ MWh}$$

Příklad 2:

Z následujícího zátěžového diagramu MVE určete roční vyrobenou energii.



Řešení:

Vyrobená energie:

$$W = W_1 + W_2$$

$$W_1 = \int_0^{t_1} P_1 dt = [65,7 \cdot t]_0^{140 \cdot 24} = 220,75 \text{ MWh}$$

$$W_2 = \int_{t_1}^{t_2} P_2 dt = \int_{t_1}^{t_2} P_x dt$$

Výpočet průběhu funkce (exponenciály):

$$P = a \cdot e^{-b \cdot t} = \begin{cases} P_1 = a \cdot e^{-b \cdot t_1} \\ P_2 = a \cdot e^{-b \cdot t_2} \end{cases}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = e^{b(t_2 - t_1)} \rightarrow b = \frac{\ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)}{t_2 - t_1}$$

$$a = \frac{P_1}{e^{-b \cdot t_1}}$$

$$\frac{65,7}{12,7} = e^{b(355 \cdot 24 - 140 \cdot 24)} \rightarrow b = \frac{\ln(5,02)}{215 \cdot 24} = 3,185 \cdot 10^{-4} \text{ h}^{-1}$$

$$a = 191,57 \text{ kW}$$

$$P = 191,57 \cdot e^{-3,185 \cdot 10^{-4} \cdot t} \text{ kW}$$

$$W_2 = \int_{t_1}^{t_2} P \cdot dt = \frac{a}{-b} \cdot [e^{-b \cdot t}]_{t_1}^{t_2}$$

$$W_2 = \frac{191,57}{-3,185 \cdot 10^{-4}} \cdot [e^{-3,185 \cdot 10^{-4} \cdot t}]_{140 \cdot 24}^{355 \cdot 24} = \mathbf{166,4 \text{ MWh}}$$

Celková roční vyrobená energie se spočítá:

$$\mathbf{W = W_1 + W_2 = 220,75 + 166,4 = 387,15 \text{ MWh}}$$