

Elektrickým vedením je potřeba přenést elektrickou energii při výkonu 100 kW. Odpor vedení je 40 Ω. Určete pokles napětí a ztrátu výkonu, jestliže se energie přenáší při napětí

a) 5000 V

b) 22 kV.

Řešení(a):

$$P = 100 \text{ kW} = 100\,000 \text{ W}, R = 40 \, \Omega, U = 5000 \text{ V}, U_p = ? \text{ V}, P_Z = ? \text{ W}$$

Určíme velikost procházejícího proudu

$$I = \frac{P}{U} = \frac{100000}{5000} = 20 \text{ A}$$

a pokles napětí

$$U_p = IR = 20 \cdot 40 = 800 \text{ V}$$

Část energie se přemění na Joulovo teplo. Tomu odpovídá ztráta výkonu

$$P_Z = I^2 R = 20^2 \cdot 40 = 16\,000 \text{ W} = 16 \text{ kW}$$

Řešení(b):

$$P = 100 \text{ kW} = 100\,000 \text{ W}, R = 40 \, \Omega, U = 22 \text{ kV} = 22\,000 \text{ V}, U_p = ? \text{ V}, P_Z = ? \text{ W}$$

Určíme velikost procházejícího proudu

$$I = \frac{P}{U} = \frac{100000}{22000} \doteq 4,5 \text{ A}$$

a pokles napětí

$$U_p = IR = 4,5 \cdot 40 = 180 \text{ V}$$

Část energie se přemění na Joulovo teplo. Tomu odpovídá ztráta výkonu

$$P_Z = I^2 R = 4,5^2 \cdot 40 = 810 \text{ W} = 0,81 \text{ kW}$$

Odpověď:

Pokles napětí v prvním případě je 800 V a ztráta výkonu 16 kW. V druhém případě je pokles jen 180 V a ztráta výkonu 0,81 kW. Pro přenos energie je vhodné použít vyšší napětí.