

**Megoldás.** A távvezetéseken magasfeszültségen, alacsony áramerősséggel továbbítják az elektromos energiát, így a vezetéken eső feszültség nagyon kicsi a teljes feszültséghez képest. Az áramerősség tehát gyakorlatilag nem függ a vezeték ellenállásának megnövekedésétől, így a veszteségi teljesítmény változását a  $P = I^2 R$  képlet szerint a vezeték ellenállásának változása határozza meg.

Kánikulában a vezeték nyilván megnyúlik a hőtágulás következtében, azonban az ellenállás értéke a vezeték  $\ell$  hosszán kívül a fajlagos ellenállástól ( $\varrho$ ) és a keresztmetszettől ( $A$ ) is függ az ismert  $R = \varrho \frac{\ell}{A}$  összefüggés szerint.

A vezeték keresztmetszete a hőtágulás következtében megnő,

$$A' = A(1 + \alpha_{\text{lin.}} \Delta T)^2$$

szerint, ahol  $\alpha_{\text{lin.}}$  a vezeték anyagának lineáris hőtágulási tényezője. A megnyúlt vezeték hossza  $l' = l(1 + \alpha_{\text{lin.}} \Delta T)$ , a fajlagos ellenállás pedig a  $\varrho' = \varrho(1 + \alpha_{\text{el.}} \Delta T)$  szerint nő ( $\alpha_{\text{el.}}$  a fajlagos ellenállás növekedési tényezője).

Ezeket összevetve a távvezeték ellenállásának megváltozására az

$$R' = \varrho' \frac{\ell'}{A'} = \varrho \frac{l}{A} \frac{1 + \alpha_{\text{el.}} \Delta T}{1 + \alpha_{\text{lin.}} \Delta T} \approx R[1 + (\alpha_{\text{el.}} - \alpha_{\text{lin.}}) \Delta T]$$

összefüggés adódik.

Ismert (pl. a Függvénytáblázatban is megtalálható), hogy a fémek ellenállásának relatív változása  $10^{-3}$ , míg a lineáris méretük relatív változása  $10^{-5}$  nagyságrendű fokként, vagyis  $\alpha_{\text{el.}} \gg \alpha_{\text{lin.}}$ . Ebből leolvasható, hogy a távvezeték ellenállása, így a rajtuk eső veszteségi teljesítmény is *nő* a hőmérséklet emelkedésével, a továbbított villamos energia mennyisége tehát valóban *csökken*.

Az újsághírről tehát a következőt állíthatjuk: mindkét állítás igaz, azonban nem a megnyúlást előidéző hőtágulás, hanem a fajlagos ellenállás megnövekedése felelős a veszteség növekedéséért. A két állítás között tehát nincs teljes oksági kapcsolat.