

A mozdonyt a kerekei és a sín között fellépő tapadási súrlódási erő tolja a metetirányban előrefelé. Ez az erő

$$F = mg \cos \alpha \cdot \mu_0,$$

ahol m a mozdony tömege, α a pálya emelkedési szöge, μ_0 pedig a tapadási együttható. (A tapadó súrlódási erő általában kisebb a fenti képletben szereplőnél, de most – mivel a mozdony kerekei a *megcsúszás határán* vannak – az egyenlőség teljesül.

A mozdony s úton

$$W_{\text{mozdony}} = Fs = mgs\mu_0 \cos \alpha$$

munkát végez. Az egész $(m + M)$ tömegű szerelvény helyzeti energiája eközben

$$W = (m + M)gh = (m + M)gs \sin \alpha$$

értékkel nő, ha M a szerelvény tömege. A kérdéses hányados tehát

$$\frac{W_{\text{szerelvény}}}{W_{\text{mozdony}}} = \frac{(m + M)gs \sin \alpha}{mgs\mu_0 \cos \alpha} = \frac{1}{\mu_0} \left(1 + \frac{M}{m}\right) \operatorname{tg} \alpha = 0,881 \approx 88 \%.$$

Huszár Péter (Révkomárom, Selye J. Gimn., II. o.t.)

Megjegyzés. A mozdony munkája azért nagyobb, mint az egész szerelvény helyzeti energiájának növekedése, mert a kerekeket gördülő ellenállás és a belső mozgó alkatrészeknél, tengelycsapágyaknál fellépő súrlódás is fékezi. Ha ez nem így lenne, akkor a szerelvény gyorsulna (mint ahogy induláskor teszi is), és a mozgási energia növelésére fordítódna a munkavégzés és a helyzeti energia változásának különbsége.