

◀	Tartalom	Fogalmak	Törvények	Képletek	Lexikon	▶
---	----------	----------	-----------	----------	---------	---

A teljesítmény

Azonos nagyságú munkavégzés esetén a munkavégzés időtartama lényegesen különböző is lehet. Ha például egy vödörnyi vizet emelünk ki egy kútból, akkor a végzett munka ugyanakkora, akár kerekcsővel húzzuk fel a vizet, akár motoros szivattyút használunk. Szivattyút használva azonban a munkavégzés időtartama lényegesen kisebb, az adott munka gyorsabban elvégezhető.

A munkavégzés gyorsaságát az átlagteljesítménnyel jellemezzük. Az *átlagteljesítmény a munka és a munkavégzés időtartamának hányadosával meghatározott fizikai mennyiség.*

Jele az (az angol power = teljesítmény szó alapján) \bar{P} , képlettel:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$$

A definícióból következik, hogy az *átlagteljesítmény skalármennyiség.* Az átlagteljesítmény mértékegysége a munka és az idő mértékegységének a hányadosa:

$$[\bar{P}] = \frac{[W]}{[\Delta t]} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \text{watt} = \text{W}$$

A munkavégzés gyorsasága időben változó lehet. Például huzamos munkavégzés közben elfáradunk, így teljesítményünk fokozatosan csökken. A gépek, motorok teljesítménye sem állandó, nagyobb „gázt” adva a gépkocsi motorjának nagyobb lesz a teljesítménye. Az átlagteljesítmény tehát esetenként nem ad pontos képet a munkavégzés gyorsaságáról. Pontosabb képet kaphatunk, ha a munkavégzés időtartamát rövid szakaszokra bontjuk, és meghatározzuk az ezekhez tartozó átlagteljesítményt. Ezek az átlagteljesítmény-értékek már pontosabban jellemzik a folyamatot. A nagyon rövid időközökre vonatkozó átlagteljesítményekkel szinte már pillanatonként nyomon követhető a munkavégzés gyorsasága.

A fentiek alapján *pillanatnyi teljesítménynek* nevezzük az *elképzelt legrövidebb időtartamhoz tartozó átlagteljesítményt.* A pillanatnyi teljesítmény jele: P , mértékegysége megegyezik az átlagteljesítmény egységével:

$$[P] = [\bar{P}] = W$$

A pillanatnyi teljesítményt, ha ez nem okoz félreértést, szokás röviden [teljesítménynek](#) is nevezni.

Ha egy testre F nagyságú erő hat, és közben a test az erő irányában v sebességgel mozog, akkor a teljesítmény egyszerűen kiszámítható. Ha ugyanis egy rövid Δt idő alatt végzett munka W , és a testnek az erő irányába eső elmozdulása ekközben s , akkor az átlagteljesítmény:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot s}{\Delta t} = F \cdot \frac{s}{\Delta t} = F \cdot \bar{v}$$

Ha ezt az összefüggést az elképzelhető legrövidebb időtartamra írjuk fel, akkor a pillanatnyi teljesítmény:

$$P = F \cdot v$$

A kilowatt és az óra szorzataként definiálható a munka egy másik mértékegysége, a [kilowattóra](#) (kWh). Ehhez fejezzük ki az átlagteljesítmény definíciójából a végzett munkát:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad W = \bar{P} \cdot \Delta t$$

Ennek alapján:

$$[W] = [\bar{P}] \cdot [\Delta t] = \text{kW} \cdot \text{h} = \text{kWh}$$

A kilowattóra és a joule közötti kapcsolat:

$$1 \text{ kWh} = 1 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3\,600\,000 \text{ J},$$

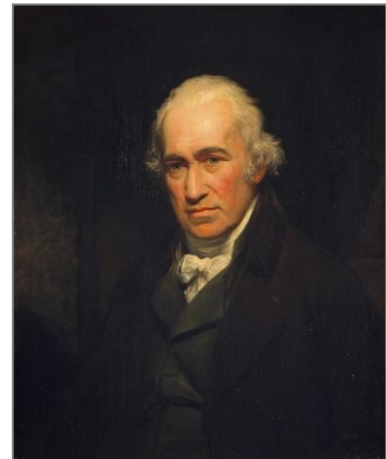
azaz

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

A kilowattóra nem SI-egység, de az elektromos munka mértékegységeként a gyakorlatban ezt használják. A villamos fogyasztásmérők (villanyórák) is kilowattóra egységekben mérik a fogyasztást.

Kiegészítés

1. A teljesítmény SI-mértékegységét James Watt (1736–1819) angol mérnökről nevezték el. Watt szinte egész életét a gőzgép fejlesztésének szentelte. Bár előtte is készítettek gőzgépeket, de a megbízhatóan működő, a korábbiaknál lényegesen jobb hatásfokú gépek megszerkesztése az ő nevéhez fűződik.



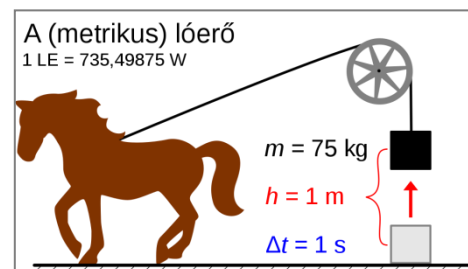
2. A teljesítmény (mint fizikai mennyiség) minden esetben valamely kölcsönhatás jellemzője. A gyakorlatban azonban a teljesítménnyel a kölcsönhatásban részt vevő testeket (gépeket, berendezéseket) szokták jellemezni. Ilyenkor a megadott teljesítmény vagy a maximális teljesítményt, vagy a névleges teljesítményt jelenti. A Fiat Punto gépkocsi motorjának maximális teljesítménye például 40 kW, de kis sebességgel történő haladáskor a motor teljesítménye ennél kisebb. A pontosan előírt feltételek mellett működő gép, berendezés teljesítményét *névleges teljesítménynek* nevezzük. Ha a működési feltételek ettől eltérőek, akkor a teljesítmény is eltér a névlegestől. Egy autómotor teljesítménye például függ a fordulatszámától, a használt üzemanyagtól, a külső hőmérséklettől és a légnyomástól. Teljesítménye csak a gyártó által megadott körülmények közt egyezik meg a névleges teljesítménnyel.

3. A teljesítmény egyik régebbi, de néha még használt (nem SI) mértékegysége a *lóerő*, amelynek rövidítései: LE (magyar), HP (angol), PS (német). Különösen járművek teljesítményét szokás még ma is lóerőben megadni. Az átváltás a lóerő és a teljesítmény SI-egységei között:

$$1 \text{ LE} \approx 735,5 \text{ W},$$

$$1 \text{ kW} \approx 1,36 \text{ LE}.$$

A lóerő mértékegységet Watt vezette be az általa gyártott gőzgépek teljesítményének jellemzésére.



Képek jegyzéke

	<p>Watt arcképe</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:James-watt-1736-1819-engineer-inventor-of-the-stea.jpg</p>
	<p>A lóerő értelmezése</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:L%C3%B3er%C5%91.svg</p>

Jelmagyarázat:

- © **Jogvédtett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W** A *Wikimedia Commons*-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.