

# Kilowatt **vagy** kilowattóra?

Sok esetben a precíz szóhasználat, az értelmezés pontatlanságai úgy szóban, mint írásban is előfordulnak. Így pl. energia vagy teljesítmény, watt vagy wattóra.

A jó öreg James Watt, akinek tiszteletére a mértékegységet elnevezték, bizonyára régebben elgondolkodott a teljesítmény szemléletes bemutatásáról. Mindenesetre megalkotta a „Horsepower” mértékegységet, azaz a lóerőt, hogy embertársai számára világossá tegye, hogy mi rejtőzik az általa tökéletesített gőzgépekben.

## A „Power” fogalma

A wattot, mint mértékegységet csak később vették át a nemzetközi mértékegységrendszerbe (System International, rövidítve SI). A watt mértékegységgel a teljesítményt jelölik. „Gőz”-köreinkből ismert, hogy egy viszonylag kicsi kazán teljesítménye pl. 20 000 watt (20 kW), egy átfolyó vízmelegítő 21 000 watt (21 kW), vagy a főnök kocsija kb. 150 kW (150 000 watt) lehet. Ugyanakkor egy világítási fényvető 1000 W (1 kW) teljesítménnyel képes az épület sötét pincéjét kivilágítani.

A mindenkori teljesítmény sejtetni enged, hogy milyen lehetőség rejlik a kazánban ahhoz, hogy az iker családi házban felmelegítse a fűtőtesteket, vagy azt, hogy milyen gyorsan fűti fel az átfolyó vízmelegítő a zuhanyozóvizet. Éppígy tudjuk, hogy a főnök, ha imponálni akar, a kocsiját 150 kW-tal, azaz 200 lóerő felett képes járatni. Továbbá a bekapcsolt fényszóróba nem szívesen nézünk bele, míg a nagymama takarékos éjjeli lámpája a 30 wattos égővel inkább csak pislákol. Tapasztalataink alapján tehát következtetni tudunk a megadott teljesítményre.

## A joule húzza a rövidebbet

Hogyan jövünk mégis ahhoz, hogy a watt egységet az óra-szorzóval elcsúfítsuk? A wattóra mértékegységet a nemzetközi mértékegységrendszer tulajdonképpen nem is tartalmazza. Az energiát az SI-rendszerben joule-ban adják meg, semmi szín alatt sem wattórában. Annak az oka, hogy Németországban a „sajnálatra méltó” joule-nak esélye sem volt, az az életkörülményekben rejlik. Ha „lelki szemeink” előtt bekapcsoljuk az 1000 W-os reflektort, és ez a sugárzó 1 órán át ég, egy óra leforgása után a „villanyóra” (fogyasztásmérő) 1000 wattórát

Külföldi szakfolyóiratokat olvasva úgy néz ki, hogy nemcsak nálunk, hanem más szakmai körökben is előfordul némi hiányosság, amikor energiáról vagy teljesítményről beszélünk. Ezen gondolat készített arra, hogy az SBZ Monteur 2008/6 számában megjelent cikk egyes részleteit, ill. gondolatait megosszuk

Olvasóinkkal.

vagy éppen a híres kilowattórát fogja energiaszámításaként mutatni. A joule-lal való viszony túlságosan absztrakt és a gyakorlatban nehezen megvalósítható lenne. Így csak kevesen sejtik, hogy az 1000 W-os fényvető egy óra elteltével 3 600 000 joule elektromos energiát vett fel. A fogyasztásmérőn ekkor 3,6 megajoule-t számlálnánk, de ez nem oldaná meg az érthetőség kérdését. A wattóra (Wh) mint az energia egysége tehát gyakorlatias, és a szakemberek is elfogadják.

## Összefüggések – gondolatmenet

Mint az a névhasonlóságok esetében gyakori, itt is vad összevisszaság uralkodik. Így a szolárberendezés teljesítménye 6 kilowattóra, míg a fotovillamos berendezés éves hozama kerekén 800 kW, a hűtőberendezés által leadott veszteséghez 30 kWh stb. Azonban nem akarunk a fogalmakon kényszerűen „lovagolni”, mivel ez nem tartozik a szakemberek közötti beszélgetés, vagy az érdekelt vevővel való eszmecsere körébe. Nemcsak félreértéseket okozhat, de leértékeli a mindenkori szakmai kompetenciát.

Abból a célból, hogy a teljesítményt és az energiát végleg külön vezessük le, tanácsosnak bizonyult az alábbi gondolatmenet elsajátítása.

*Példa:*

Egy liter fűtőolaj energiatartalma kerekén 10 kWh. Ez az egy liter áll rendelkezésre egy olajkazánban való elégetéshez. Minél nagyobb az olajkazán teljesítménye,

annál hamarabb fogy el ez a liter olaj. Ezt mondja a józan emberi ész is!

A.) Az első kísérleti kazánban ez az egy liter pontosan egy óra alatt fogy el:  $10 \text{ kWh} / 1 \text{ h} = 10 \text{ kW}$ . Tehát ez a kazán 10 kW teljesítményen működik.

B.) A második kazán ugyanezt az 1 liter olajat fél óra alatt égeti el:  $10 \text{ kWh} / 1/2 \text{ h} = 20 \text{ kW}$ . Tehát ez a kazán 20 kW teljesítménnyel üzemel.

C.) A harmadik kazán a még most is azonos olajmennyiséget negyedóra alatt égeti el:  $10 \text{ kWh} / 1/4 \text{ h} = 40 \text{ kW}$ . Tehát a kazán 40 kW teljesítményű.

D.) A negyedik (utolsó) kazán egy perc alatt használja fel ugyanazt az olajmennyiséget:  $10 \text{ kWh} / 1/60 \text{ h} = 600 \text{ kW}$ . Tehát a kazán 600 kW teljesítményű.

„Lelki szemeink” előtt állandó volt az 1 liter fűtőolaj, s ezzel együtt a potenciál (lehetőség), vagyis a 10 kWh energiamennyiség. A fűtőolaj elégetéséhez szükséges időtől függően – azaz ennek a potenciálnak a kihasználásától függően – adódik a konkrét teljesítmény. Ez a gondolati híd tette lehetővé a teljesítmény levezetését az adott energiából.

Másfelől az alábbi gondolat-kísérlet bizonyult helyesnek.

Egy 1000 wattos fűtőtest teljes terheléssel egy órán át üzemel, és ezután kikapcsolják. Ezen idő alatt a fűtőtest:  $1000 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1000 \text{ Wh-t}$ , azaz 1 kWh-t fogyasztott.

Ha ez a fűtőtest 10 órán át maradna teljes terhelésen, akkor  $1000 \text{ W} \times 10 \text{ h} = 10 000 \text{ Wh-t}$ , azaz 10 kWh-t fogyasztana.

Ha mindkét gondolat-kísérletet magunkévá tettük, ez a mennyiségekkel való elegáns átmenethez vezet. Ekkor hamar eljutunk ahhoz a tényhez, hogy az 1000 W-os fűtőtest 10 üzemóra alatt használja fel azt az energiát, ami 1 l fűtőolajban van.

Valahányszor, amikor az elvont fogalmak megnehezítik az életet, szükség van a megértéshez vezető „hidakra”. A képek mélyebb benyomást hagynak agyterületen, s tartósabban megmaradnak, mint a pusztán tények. Egy kis kanna olaj elégetésére készen és az égés során keletkező láng mélyebben ágyazódik be emlékezetünkbe, mint a leírt egységek (pl.  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^3$ ). A képlet szerinti levezetés egyedül nem képes ezt a megértést létrehozni. Ki tudja, hogy mi mit fogyaszt egy köbmásodperc alatt, és milyen hőmérsékleten gyarapodik. ■