

**SI mértékegység rendszer prefixumai (előtagjai)**

(International System of Units, SI Prefixes)

yotta	[Y]	1 000 000 000 000 000 000 000 000	= 10 <sup>24</sup>	E24
zetta	[Z]	1 000 000 000 000 000 000 000	= 10 <sup>21</sup>	E21
exa	[E]	1 000 000 000 000 000 000	= 10 <sup>18</sup>	E18
peta	[P]	1 000 000 000 000 000	= 10 <sup>15</sup>	E15
tera	[T]	1 000 000 000 000	= 10 <sup>12</sup>	E12
giga	[G]	1 000 000 000	= 10 <sup>9</sup>	E9
mega	[M]	1 000 000	= 10 <sup>6</sup>	E6
kilo	[k]	1 000	= 10 <sup>3</sup>	E3
hekto	[h]	100	= 10 <sup>2</sup>	E2
deka	[da]	10	= 10 <sup>1</sup>	E1
deci	[d]	0,1	= 10 <sup>-1</sup>	E-1
centi	[c]	0,01	= 10 <sup>-2</sup>	E-2
milli	[m]	0,001	= 10 <sup>-3</sup>	E-3
mikro	[μ]	0,000 001	= 10 <sup>-6</sup>	E-6
nano	[n]	0,000 000 001	= 10 <sup>-9</sup>	E-9
piko	[p]	0,000 000 000 001	= 10 <sup>-12</sup>	E-12
femto	[f]	0,000 000 000 000 001	= 10 <sup>-15</sup>	E-15
atto	[a]	0,000 000 000 000 000 001	= 10 <sup>-18</sup>	E-18
zepto	[z]	0,000 000 000 000 000 000 001	= 10 <sup>-21</sup>	E-21
yocto	[y]	0,000 000 000 000 000 000 000 001	= 10 <sup>-24</sup>	E-24

**Fontosabb fizikai jellemzők mértékegységei SI rendszerben**

Jellemző megnevezése	Meghatározás	Mértékegység jelölése	Mértékegység neve	Megjegyzés
Erő	tömeg x gyorsulás	N	Newton	N = kg x m/s <sup>2</sup>
Nyomás	tömeg x gyorsulás	Pa	Pascal	Pa = N/m <sup>2</sup>
Munka, energia	erő x út, teljesítmény x idő	J	Joule	J = Nm, J = Ws
Teljesítmény	Munka / idő, energia / idő	W	Watt	W = J/s
Hővezetés	teljesítmény / (út x hőmérséklet különbség)	W/m,K		
Fajhő	energia / (út x hőmérséklet különbség)	J/kg,K		

**MÉRTÉKEGYSÉGEK ÁTSZÁMÍTÁSA**
**A nyomás gyakoribb mértékegységei**

Választott mértékegység		átszámítás							
Mennyiség	Mértékegység	Pa (N/m <sup>2</sup> )	kPa	hPa (mbar)	bar	mm vo.	atm	at	torr
1	Pa (N/m <sup>2</sup> )	1	0,001	0,01	0,000 01	0,102	0,000 009 9	0,000 010 29	0,007 52
1	kPa	1 000	1	10	0,01	102	0,0099	0,010 29	7,52
1	hPa (mbar)	100	0,1	1	0,001	10,2	0,009 99	0,001 029	0,752
1	bar	100 000	100	1 000	1	10 200	0,99	1,029	752
1	mm vo.	9,81	0,009 81	0,098	0,000 098	1	0,000 096 8	0,0001	0,074
1	atm	101 325	101,325	1 013,25	1,013	10 332	1	1,029	760
1	at	98 100	98,1	981	0,981	10 000	0,971	1	735
1	torr	133,32	0,133	1,333	0,001 33	13,595	0,001 320	0,001 360	1

Megjegyzések a nyomás mértékegységeihez:

#### Technikai atmoszféra

Jele: at

Meghatározása: 1 [cm<sup>2</sup>] felületre 1 [kp] erő hat.

Mértékegysége: [kp/cm<sup>2</sup>]

1 at = 1 [kp/cm<sup>2</sup>] = 9,81 [N] / 10<sup>-4</sup> [m<sup>2</sup>] = 9,81 x 10<sup>4</sup> [Pa]

A technikai atmoszférán belüli egyéb jelölések:

ata : abszolút nyomás

att : (vagy német szakirodalomban atü) túlnyomás

at : nyomáskülönbség

#### Technikai atmoszféra (higanyoszlop magassága)

Jele: atm

Meghatározása: 1 [mm] hosszúságú 0 °C hőmérsékletű higanyoszlop fenéknnyomása, 9,806 65 [m/s<sup>2</sup>] nehézségi gyorsulás mellett. Ezt a mértékegységet Toricelliről 1 torr-nak nevezték el. A földet körülvevő levegőréteg közepes nyomása a Föld felszínén 0 °C hőmérséklet mellett 760 [mm Hg]

1 [atm] = 760 [torr] = 760 [mm Hg]

#### Vízoszlopmagasság,

mint nyomás-mértékegység, a víztöltetes „U”-csöves manométerek elterjedtsége miatt volt használatban, továbbá az épületgépészeti vezetékhálózatok méretezésénél is igen elterjedt. A szivattyúk kiválasztását manapság is a [vo. m]-ben megadott emelőmagasság szerint végezzük.

Jele: [mm vo.] vagy [m vo.]

Meghatározás: 1 [mm] magasságú, +4 °C hőmérsékletű vízoszlop fenéknnyomása 9,806 65 [m/s<sup>2</sup>] nehézségi gyorsulás mellett.

1 [mm vo.] = 10<sup>-4</sup> [kp / cm<sup>2</sup>]

#### A munka és energia gyakoribb mértékegységei

Választott mértékegység	Átszámítás					
	J (joule)	Cal	Kcal	Wh	kWh	Btu
J (joule)	1	0,238 846	0,000 239	0,000 278	2,777 778 x 10 <sup>-7</sup>	0,000 948
Cal	4 186 8	1	0,001	0,001 163	1,163 x 10 <sup>-6</sup>	0,003 968
Kcal	4 186,8	1 000	1	1,163	1,163 x 10 <sup>-3</sup>	3,968 3
Wh	3600	859,846	0,859 846	1	0,001	3,412 141
kWh	3,6 x 10 <sup>6</sup>	0,859 846	859,846	1 000	1	3 412,41
Btu	1 055,056	251,996	0,251 996	0,293 071	0,000 293	1

Megjegyzések:

1 [J] = 1 [N m] = 1 [kg m/s<sup>2</sup>] x [m] = 1 [kg m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>]

A mértékegység James Prescott Joule fizikusról kapta a nevét.

Btu vagy BTU: British thermal unit, kizárólag brit területen használatos mértékegység.

Néhány példa

Lakások átlagos havi villamos energia-felhasználása: 150 – 500 kWh = 540 -1 800 [MJ] Villamos energia nettó ára lakosság részére (2007. I. tömb): 31,80 Ft/kWh = 8,833 [Ft/MJ]

Lakások átlagos havi fűtési célú energiafogyasztása: 1 388 - 4160 [kWh] = 5 000 - 15 000 [MJ]

Földgáz energiatartalma (fűtőértéke): 34 [MJ/m<sup>3</sup>]

Földgáz nettó ára lakosság részére (2007) = 2,393 Ft/MJ = 8,614 [Ft/kWh]

**A mechanikai- és hőteljesítmény gyakoribb mértékegységei**

Választott mértékegység	Átszámítás					
	W	KW	MW	Kcal/h	LE*	LE (metrikus)
W	1	0,001	0,000 001	0,859 8	0,001 341	0,001 360
KW	1 000	1	0,001	859,845	1,341	1,359 621
MW	1 000 000	1 000	1	859 845	1 341	1 359,621
Kcal/h	1,163	$1,163 \times 10^{-3}$	$1,163 \times 10^{-6}$	1	0,001 560	0,001 582
LE*	745,699	0,745	$0,745 \times 10^{-3}$	641,187	1	1,014 277
LE (metrikus)	735,499	0,735	$0,735 \times 10^{-3}$	632,415	0,985 924	1

Megjegyzések:

Teljesítmény: időegység alatt elvégzett munka vagy időegység alatt átadott energia.

W (Watt): 1 [W]= 1 [J/s], az a teljesítmény, amely 1 kg tömeget 1 [m/s<sup>2</sup>] gyorsulással 1 [m/s] sebességre gyorsít.

LE\*: brit területen használatos teljesítmény mértékegység, James Watt lóerő-definícióján alapul, jelölése bhp (brake horsepower).

LE : metrikus lóerő, német szakirodalomban PS (Pferdestärke), az a teljesítmény, amely 75 [kg] tömeget a földi gravitációs erőter ellenében (9,81 [m/s<sup>2</sup>]) 1 [m/s] sebességgel tart mozgásban.

Néhány példa:

Korszerű háztartási célú fényforrások teljesítményfelvétele: 5 - 20 [W]

Hagyományos izzólámpák teljesítményfelvétele: 40 – 100 [W]

Fűtési keringető szivattyú teljesítményfelvétele: 50 [W]

Felnőtt ember hőleadási teljesítménye: 120 [W]

Fűtőtestek átlagos hőteljesítménye: 400 – 4000 [W]

Lakások átlagos fűtési hőteljesítmény-igénye: 6 – 30 [kW]

**Hőmérséklet skálák**

	°C										
	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
°F	23	32	41	50	59	68	77	86	95	104	113
K	268,16	273,16	278,16	283,16	288,16	293,16	289,16	303,16	308,16	313,16	318,16

	°C										
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
°F	122	131	140	149	158	167	176	185	194	203	212
K	323,16	328,16	333,16	338,16	343,16	348,16	353,16	358,16	363,16	368,16	373,16

Celsius- skála

Európában az Anders Celsius által megalkotott hőmérsékleti skála használatos. Jelölése: [°C] . A Celsius skálán a légköri nyomáson olvadó jég hőmérséklete jelenti a kiindulási 0 ° értéket, a forrásban levő víz hőmérséklete pedig a 100 –as értéket.

Az egység ennek a tartománynak a 1/100-ad része.

Fahrenheit-skála

Elsősorban az amerikai kontinensen használják a Gabriel Daniel Fahrenheit által kidolgozott hőmérsékleti skálát. A Fahrenheit skála kiindulási értéke egy sós oldat fagyáspontja, a másik alappontja az emberi test hőmérséklete. A mérési tartomány oszthatóság miatt 96 egységből áll. Jelölése: [°F] (Fahrenheit-fok)

Kelvin-skála

Az SI mértékrendszerben elfogadott, William Thomson Kelvin által kidolgozott skála alappontja az úgynevezett abszolút hőmérséklet.

0 [K] = - 273,16 [°C]. A skálaegység megegyezik a Celsius skála 1 fokos egységével. Jelölése: [K]

A hőmérséklet átszámítása Celsius fok ismeretében Fahrenheit-fokra: °F=[(9/5) x °C] + 32