

## První termodynamický zákon

V praxi existuje málo dějů, při nichž těleso přijímá nebo odevzdává [teplo](#) jen [teplnou výměnou](#) nebo konáním [práce](#). Běžnější jsou děje, při nichž dochází k odevzdávání nebo přijímání tepla oběma způsoby. (Jestliže např. plyn stlačujeme pístem a zároveň zahříváme teplejším tělesem, přijímá plyn teplo současně oběma způsoby.)

Lze tedy formulovat **první termodynamický zákon** (první větu termodynamickou):

**PŘÍRŮSTEK VNITŘNÍ ENERGIE SOUSTAVY  $\Delta U$  SE PAK ROVNÁ SOUČTU PRÁCE  $W$  VYKONANÉ OKOLNÍMI TĚLESY PŮSOBÍCÍMI NA SOUSTAVU URČITÝMI SILAMI A TEPLA  $Q$  ODEVZDANÉHO OKOLNÍMI TĚLESY SOUSTAVĚ, TEDY:  $\Delta U = W + Q$ .**

Jiná formulace říká téhož [zákon](#):

**NELZE SESTROJIT PERPETUM MOBILE PRVNÍHO DRUHU.**

**PERPETUM MOBILE PRVNÍHO DRUHU JE PERIODICKY PRACUJÍCÍ STROJ, KTERÝ BY BĚHEM JEDNOHO CYKLU VYKONAL VĚTŠÍ PRÁCI NEŽ JE PŘIJATÁ ENERGIE.**

Tepelnou výměnou a konáním práce může daná soustava:

1. přijímat energii - práce vykonaná okolními tělesy působícími na soustavu silami i teplo přijaté soustavou jsou [veličiny](#) kladné, tj.  $W > 0$  a  $Q > 0$
2. odevzdávat energii - v tom případě považujeme práci vykonanou soustavou a teplo dodané okolním tělesům za veličiny záporné, tj.  $W < 0$  a  $Q < 0$

Změna vnitřní energie  $\Delta U$  je kladná, jestliže se vnitřní energie soustavy zvětšila, v opačném případě je vnitřní energie soustavy záporná.

Z prvního termodynamického zákona vyplývají dva zvláštní případy změny vnitřní energie: [změna vnitřní energie konáním práce](#) a [změna vnitřní energie tepelnou výměnou](#):

1.  $Q = 0$  - pak dostáváme  $\Delta U = W$ , tj. změna vnitřní energie je dána prací vykonanou silovým působením okolních těles. Děj, při němž neprobíhá tepelná výměna mezi soustavou a okolím (tedy vnitřní energie se mění jen konáním práce), se nazývá [adiabatický děj](#).
2.  $W = 0$  - dostáváme  $\Delta U = Q$ , tj. při ději, při němž se mění vnitřní energie jen tepelnou výměnou, se změna vnitřní energie soustavy rovná teplu, které soustava přijala (resp. odevzdala).

Místo práce  $W$ , kterou vykonají **okolní tělesa** působící silou na zvolenou soustavu pro určité [dráze](#), bývá často výhodnější uvažovat práci  $W'$ , kterou vykoná **soustava** tím, že působí na okolní tělesa po stejné dráze silou opačného směru. Podle [zákona akce a reakce](#) platí:  $W = -W'$  a první termodynamický zákon pak dostáváme ve tvaru  $\Delta U = -W' + Q$  čili  $Q = \Delta U + W'$ : teplo dodané soustavě se rovná součtu přírůstku její vnitřní energie  $\Delta U$  a práci  $W'$ , kterou soustava vykoná. Jestliže soustava konáním práce odevzdává energii okolním tělesům, je  $W < 0$  a  $W' > 0$ .

Jednoduše si lze pamatovat první termodynamický zákon pomocí vaření brambor, těstovin, rýže, polévky, ... v hrnci zakrytém pokličkou: sporák dodává hrnci teplo  $Q$ , čímž se jednak zvyšuje vnitřní energie obsahu hrnce (tedy roste  $U$ , tj.  $\Delta U > 0$ ) a zároveň může pára uvnitř hrnce začít nadzvedávat pokličku - tj. pára koná práci  $W'$ . Tedy platí  $Q = \Delta U + W'$ .