

Tato Příloha **59** je součástí článku [6. Tepelné oběhy a jejich realizace](http://www.transformacni-technologie.cz/tepelne-obehy-a-jejich-realizace.html), <http://www.transformacni-technologie.cz/tepelne-obehy-a-jejich-realizace.html>.

## **Odvození rovnic pro Braytonův oběh**

Teplo je dodáváno v ohříváku. Na vstupu do ohříváku je plyn ve stavu 2 a na výstupu je o stavu 3:

$$q_D = a_i + i_{c3} - i_{c2} + g \cdot (H_3 - H_2) \quad [43. \text{id}288]$$

$a_i = 0$  v ohříváku není práce přiváděna ani odváděna,  
 $g \cdot (H_3 - H_2) \approx 0$  změna potenciální energie v ohříváku je velmi malá,

$$q_D = i_{c3} - i_{c2} .$$

Teplo je odváděno v chladiči. Na vstupu do chladiče je pracovní plyn ve stavu 4 a na výstupu z chladiče ve stavu 1:

$$q_{Od} = a_i + i_{c1} - i_{c4} + g \cdot (H_1 - H_4) \quad [43. \text{id}288]$$

$a_i = 0$  v chladiči není práce přiváděna ani odváděna,  
 $g \cdot (H_1 - H_4) \approx 0$  změna potenciální energie v chladiči je velmi malá,

$$q_{Od} = i_{c1} - i_{c4} .$$

Práce oběhu:

$$a = q_D + q_{Od} = (i_{c3} - i_{c2}) + (i_{c1} - i_{c4}) \quad [43. \text{pod id}54].$$

Vnitřní práce turbíny odpovídá změně stavu pracovního plynu na úseku 3-4 během expanze:

$$a_i^e = q + i_{c3} - i_{c4} + g \cdot (H_3 - H_4) \quad [43. \text{id}288]$$

$q \approx 0$  sdílení tepla s okolím je v turbíně zanedbatelné,

$g \cdot (H_3 - H_4) \approx 0$  změna potenciální energie pracovního plynu v turbíně je velmi malá,

$$a_i^e = i_{c3} - i_{c4}.$$

Vnitřní práce turbokompresoru odpovídá změně stavu pracovního plynu na úseku 1-2 během komprese:

$$a_i^k = q + i_{c1} - i_{c2} + g \cdot (H_1 - H_2) \quad [43. \text{id}288]$$

$q \approx 0$  sdílení tepla s okolím je v turbokompresoru zanedbatelné,

$g \cdot (H_1 - H_2) \approx 0$  změna potenciální energie plynu v turbokompresoru je velmi malá,

$$a_i^k = i_{c1} - i_{c2}.$$

Pro případ konstantních termodynamických vlastností pracovního plynu a zanedbání kinetické energie v jednotlivých bodech oběhu lze rovnice upravit podle vztahu pro entalpii:

$$\Delta i = c_p \cdot \Delta T \quad [43. \text{id}966]$$

Odtud:

$$q_D = c_p (T_3 - T_2); \quad q_{Od} = c_p (T_1 - T_4); \quad a = c_p (T_3 - T_2 + T_1 - T_4)$$
$$\eta_t = 1 + \frac{T_1 - T_4}{T_3 - T_2}; \quad a_i^e = c_p (T_3 - T_4); \quad a_i^k = c_p (T_1 - T_2).$$