

Tato Příloha **652** je součástí článku [37. Škrzení plynů a par](http://www.transformacni-technologie.cz/skrцени-plynu-a-par.html), <http://www.transformacni-technologie.cz/skrцени-plynu-a-par.html>.

Odvození průtoku ventilem pomocí průtokového součinitele armatury

Průtokový součinitel má vyjadřovat průtok ventilem, jestliže je známa tlaková ztráta ventilu a hustota proudící tekutiny.

Pro tlakovou ztrátu ve ventilu lze použít Darcy-Weisbachovu rovnici:

$$\Delta p_z = \zeta \cdot \rho \frac{c^2}{2} \quad [38. \text{id657}]$$

kde rychlost c a hustota ρ jsou parametry na vstupu do ventilu.

Rychlost c se vypočítá z objemového průtoku pracovní tekutiny před ventilem z rovnice kontinuity:

$$\dot{V} = A \cdot c \rightarrow c = \frac{\dot{V}}{A}$$

kde průtočný průřez A je měřen na vstupu do ventilu.

$$\Delta p_z = \zeta \cdot \rho \frac{\dot{V}^2}{2 \cdot A^2} \quad (\text{a}).$$

Tlaková ztráta se měří pro referenční stav tj. referenční hustotu ρ_{ref} dané pracovní tekutiny a referenční objemový průtok V_{ref} . Objemový průtok V , při kterém na ventilu vznikne referenční tlaková ztráta Δp_{ref} např. 1 MPa (bývá udávána u ventilu, často se vyskytuje $100\,000 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$

a pod) se nazývá Průtokový součinitel armatury a označuje K_v .

$$\Delta p_{\text{ref}} = \zeta \cdot \rho_{\text{ref}} \frac{K_v^2}{2 \cdot A^2} \quad (\text{b}).$$

Porovnáním rovnice (a) a (b) přesněji z jejich společného podílu:

$$\frac{\Delta p_z}{\Delta p_{\text{ref}}} = \frac{\dot{V}^2 \cdot \rho}{K_v^2 \cdot \rho_{\text{ref}}}$$

Z poslední rovnice pro skutečný průtok ventilem:

$$\frac{\Delta p_z}{\Delta p_{\text{ref}}} \frac{\rho_{\text{ref}}}{\rho} K_v^2 = \dot{V}^2$$

$$\dot{V} = K_v \sqrt{\frac{\Delta p_z}{\Delta p_{\text{ref}}} \frac{\rho_{\text{ref}}}{\rho}} \quad (\text{c}).$$

Pro přímý výpočet hmotnostního průtoku ventilem stačí rovnici (c) vynásobit hustotou:

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho = \rho \cdot K_v \sqrt{\frac{\Delta p_z}{\Delta p_{\text{ref}}} \frac{\rho_{\text{ref}}}{\rho}} = K_v \sqrt{\frac{\rho_{\text{ref}}}{\Delta p_{\text{ref}}} \Delta p_z \cdot \rho}$$