

## Plyny (vzduch)

Zemi obklopuje mohutná vrstva vzduchu - **atmosféra**, sahající až do výše několika tisíc kilometrů. Vlivem **tíhové síly** Země jsou všechny **částice** atmosféry přitahovány k povrchu Země, čímž je celá atmosféra poutána k Zemi a koná s ní **otáčivý pohyb**. Výsledkem tohoto působení je **atmosférická tlaková síla**  $\vec{F}_a$ , která působí na všechna pozemská tělesa a na celý povrch Země. **Tlak** vyvolaný atmosférickou silou se nazývá **atmosférický tlak**  $p_a$ . S rostoucí nadmořskou výškou se tento tlak zmenšuje - na 100 metrech klesne zhruba o 1,3 kPa, čehož je možné využít k měření relativních výšek hor.

Přesto, že se jedná o analogii **hydrostatického tlaku**, **NENÍ MOŽNÉ POUŽÍT VZTAH**  $p_h = h \rho g$ , protože hustota vzduchu není konstantní: rostoucí výškou se zmenšuje.

Pro tlak vzduchu v závislosti na nadmořské výšce  $h$  platí vztah  $p_a = p_0 e^{\frac{-\rho_0 g h}{p_0}}$ , kde  $p_0$  resp.  $\rho_0$  je tlak resp. hustota v nulové nadmořské výšce.

Základem pro měření tlaku vzduchu je **Torricelliho pokus**: silnostěnnou trubici délky asi jeden **metr** na jednom konci zatavenou naplníme rtutí. Otvor pevně uzavřeme prstem, konec trubice uzavřený prstem ponoříme do nádoby se rtutí a trubici převrátím zataveným koncem nahoru. Potom prst uvolníme a pozorujeme pokles rtuti v trubici a její ustálení ve výšce asi 75 cm. Nad rtutí v trubici je vakuum. Sloupec rtuti udržuje v trubici atmosférická tlaková síla působící na volný povrch rtuti v nádobě. Proto platí:  $p_a = h \rho g$ , kde  $h = 75 \text{ cm}$ . Dosadíme-li hustotu rtuti a naměřenou výšku, dostáváme pro atmosférický tlak  $p_a \approx 10^5 \text{ Pa}$ . Hodnota atmosférického tlaku se mění s meteorologickou situací. Proto jsou jeho změny důležité pro změnu (a tedy i předpovídání) počasí.

Analogický pokus lze provést se zahradní hadicí, kterou spustíme z okna (2. patro). Dole hadici ucpeme prstem a naplníme jí shora vodou. Pak hadici ucpeme nahoře a dole uvolníme. Část vody vyteče, ale velká část vody v hadici zůstane. Výška vody v hadici je zhruba 10 m.

**Normální atmosférický tlak** je  $p_n = 1013,25 \text{ hPa} \approx 101,3 \text{ kPa}$ .

Tato hodnota odpovídá tlaku vzduchu při hladině moře a zavádí se pro zjednodušení. Tlak vzduchu totiž závisí na **teplotě**, nadmořské výšce, ...

K měření atmosférického tlaku se používají **tlakoměry (barometry)**:

1. rtuťový tlakoměr - založen na Torricelliho pokusu
2. kovový tlakoměr (aneroid)
3. barograf - slouží pro plynulou registraci tlaku

Převodní vztahy mezi **jednotkami** tlaku:  $1 \text{ b} = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $760 \text{ torr} = 1013,25 \text{ hPa}$ ,  $1 \text{ torr} = 133 \text{ Pa}$ .