



Jak funguje výškoměr

Pomůcky

Bezdrátový akcelerometr, gyroskop a výškoměr Vernier GDX-ACC, pevný igelitový sáček. Máte-li k dispozici ruční vývěvu, můžete ji použít také.

Teorie

Turistické navigace, chytré telefony, fitness hodinky a další podobná zařízení běžně umožňují měření nadmořské výšky. Tento údaj může být stanoven buď pomocí GPS, nebo díky vestavěnému barometru, který měří tlak vzduchu. Druhý způsob využívá skutečnosti, že s rostoucí nadmořskou výškou tlak vzduchu klesá. Měření pomocí změny tlaku vzduchu je citlivější a při správné počáteční kalibraci přesnější než využití GPS.

Také výškoměr GDX-ACC využívá vestavěný barometr. Když tlak v okolí výškoměru uměle změním, čidlo změnu vyhodnotí (mylně) jako změnu nadmořské výšky.


Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte čidlo ([návod](#)). Během připojování rozklikněte položku *Kanály* a zaškrtněte pouze veličinu *Nadmořská výška*.
2. Klikněte na aktuální hodnotu nadmořské výšky, která se zobrazuje v políčku vpravo dole, a vyberte možnost *Kalibrovat*. Do okna, které se objeví, zadejte známou hodnotu nadmořské výšky místa, na kterém se právě nacházíte (v našem případě 194 m n. m.). Údaj potvrďte postupným kliknutím na *Zachovat* a *Použít*.
3. Klikněte na pole *Režim, Frekvence* v levém dolním rohu aplikace a vyberte *Zastavit měření: Ručně*.

The image shows three stages of the application interface. On the left, the 'Připojená zařízení' (Connected devices) list shows 'GDX-ACC 0H1024P6' with 'KANÁLY' (Channels) expanded to show 'Nadmořská výška' checked. In the middle, the 'NADMOŘSKÁ VÝŠKA' (Altitude) settings screen shows a 'Kalibrovat' button, a 'Vynulovat' button, a 'Jednotky' (Units) dropdown set to 'm', and a current reading of 'Nadmořská výška: 172,6 m'. On the right, the 'Kalibrovat Nadmořská výška' dialog box is shown with 'Zadejte známou hodnotu:' set to '194 m' and a 'ZACHOVAT' button.

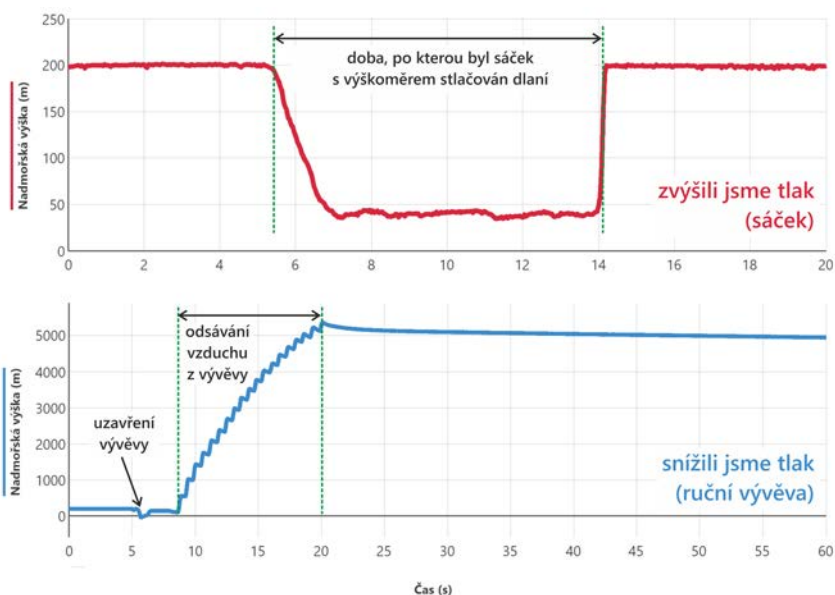
Provedení experimentu

1. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat.
2. Foukněte do sáčku, aby se rozevřel, a vložte do něj čidlo. Ústí sáčku uzavřete tak, aby vzduch nemohl unikat ven. Takto nafouknutý sáček položte na stůl a zatlačte na něj dlaní, aby se tlak vzduchu uvnitř zvýšil. Sledujte přitom vývoj reportované nadmořské výšky v grafu.

3. Tlačítkem **ZASTAVIT** měření ukončete.
4. Ikonou  nastavte automaticky měřítko.
5. Experiment můžete provést také s ruční vývěvou. Stačí vložit čidlo do vakuovací nádoby, tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustit záznam dat a pístem postupně vysávat vzduch v nádobě. Lze takto „vystoupat“ do nadmořské výšky 5 až 10 km.



Ukázka naměřených dat



Závěr

Zvýšení tlaku v okolí výškoměru, například stlačením vzduchu v igelitovém sáčku, vyhodnotí čidlo jako pokles nadmořské výšky (první graf). Pokud v okolí výškoměru tlak naopak snížíme, bude měřená nadmořská výška větší než skutečná (druhý graf).

Poznámky

- Tlak vzduchu závisí i na počasí, proto je výškoměr třeba před měřením kalibrovat.
- V druhém ukázkovém grafu (vývěva) roste nadmořská výška schodovitě, každý schod odpovídá jednomu vytažení pístu vývěvy. Pokles výšky v čase 20 s až 60 s je způsoben netěsností vakuovací nádoby.