



# Jak funguje výškoměr

## Pomůcky

Akcelerometr, gyroskop a výškoměr Vernier GDX-ACC, pevný igelitový sáček. Máte-li k dispozici 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 změn tlaku vzduchu je citlivější a při správné počáteční kalibraci přesnější než využití GPS.

Také výškoměr čidla GDX-ACC využívá vestavěný barometr. Když tlak v okolí výškoměru uměle změníme, čidlo změnu mylně vyhodnotí 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 to bylo 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 screenshot shows the application interface for the Vernier GDX-ACC altimeter. It is divided into three main panels. The left panel, titled 'Připojená zařízení', shows a list of channels: 'KANÁLY Nadmořská výška' (checked), 'Zrychlení X', 'Gyro Y', 'Gyro Z', 'Nadmořská výška' (checked), and 'Úhel'. The middle panel, titled 'NADMOŘSKÁ VÝŠKA', shows the current reading '172,6 m' and a 'Kalibrovat' button. The right panel, titled 'Kalibrovat Nadmořská výška', is a dialog box where the user enters '194 m' and clicks 'ZACHOVAT'. Below the dialog, there are buttons for 'OBNOVIT VÝCHOZÍ HODNOTY', 'STORNO', and 'POUŽIT'.

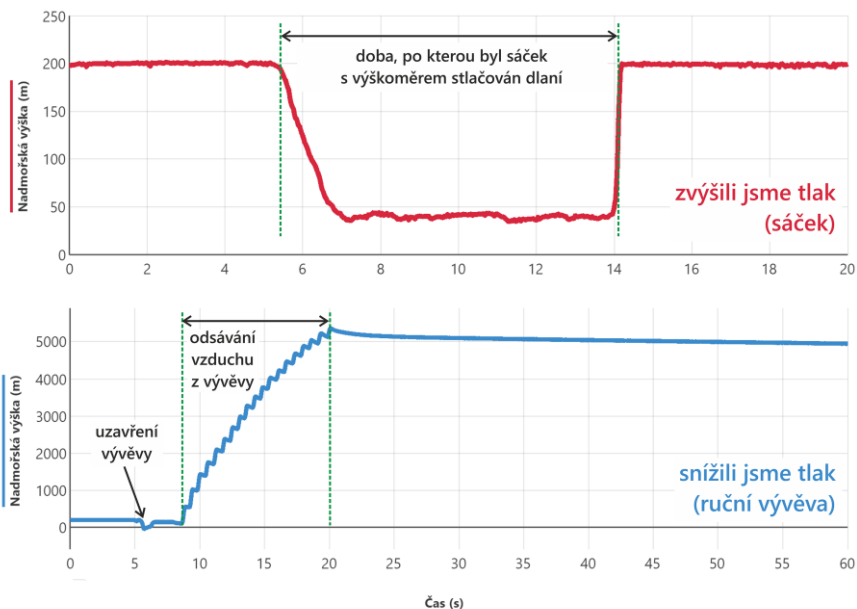
## Provedení experimentu

1. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat.
2. Sáček mírně nafoukněte 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. Tlačítkem **🔍** automaticky nastavte měřítko.
5. Experiment můžete provést také s vývěvou. Stačí vložit čidlo do vakuovací nádoby, tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustit záznam dat a postupně vysávat vzduch v nádobě. Lze takto „vystoupat“ do nadmořské výšky až 10 km (horní mez čidla).



## 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

- Ve druhém ukázkovém grafu (vývěva) roste nadmořská výška schodovitě, každý schod odpovídá jednomu vytažení pístu vývěvy.
- Tlak vzduchu závisí i na počasí, proto je výškoměr třeba před měřením kalibrovat.