

# Změna atmosférického tlaku s malou změnou výšky

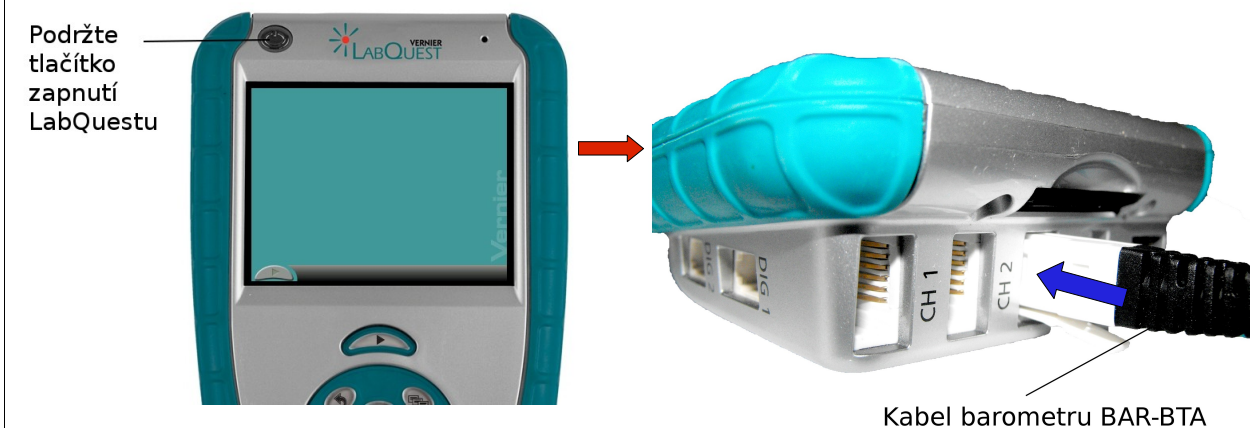
Aktuální tlak, který barometr udává, není přepočítaný na hladinu moře (na rozdíl od tlaku uváděného v předpovědích počasí), jde o tzv. **absolutní atmosférický tlak**.

Hustotu vzduchu lze v malých nadmořských výškách (cca stovky metrů nad mořem) uvažovat přibližně  $1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  – každý výškový „metr vzduchu“ tak přispívá tlakem zhruba 10 Pa. Proto by měl atmosférický tlak při změně výšky o jeden metr o 10 Pa klesnout/vzrůst.

Atmosférický tlak se díky změnám počasí poměrně rychle mění, proto je při měření třeba běžně počítat s výkyvy až o desítky pascalů za minutu.

## Postup při měření:

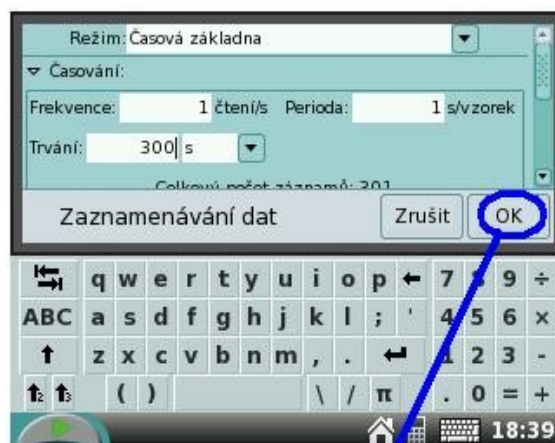
1. Zapněte LabQuest a připojte k němu barometr Vernier BAR-BTA.



2. Po automatické identifikaci čidla klikněte do šedého okna s nápisy **Režim, Frekvence, Trvání**. Ponechte režim Časová základna, nastavte frekvenci 1 čtení za sekundu a dobu měření zvolte dostatečně dlouhou, abyste stihli projít vaši školu od nejvyššího patra po přízemí a zase zpět. (Doporučujeme tedy nastavit spíše delší čas, aby sběr dat neskončil uprostřed experimentu. V případě zde uvedeného ilustračního měření bylo nastaveno trvání 300 s.)

Toto okno se objeví po připojení čidla.

Klikněte do označené oblasti




...a potvrďte OK

3. Vyjděte do nejvyššího patra školy a tlačítkem **Sběr dat** spusťte měření. LabQuest se automaticky přepne na kartu grafů a začne vykreslovat graf.

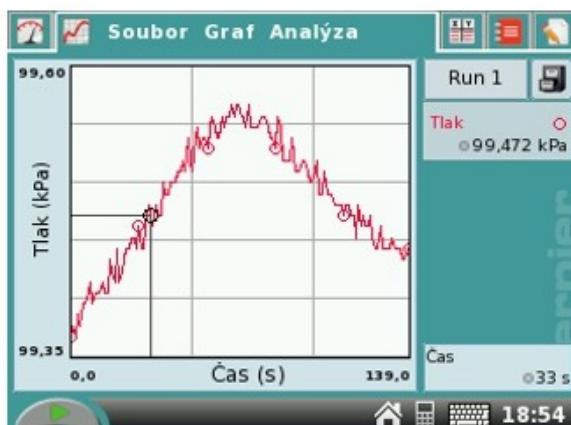
Nenechte se zneklidnit tím, že průběžně vykreslovaný graf je pravděpodobně přímka nevykazující téměř žádné kolísání – na ose y bývá totiž implicitně nastaven široký rozsah, ve kterém se změny o desítky pascalů zcela ztratí.



Tlačítko "Sběr dat"

4. Sejděte po schodech například do přízemí a poté vystoupejte zpět do nejvyššího patra. Pokud to zvládnete za čas kratší, než je nastavené trvání experimentu, ukončete měření předčasně tlačítkem  (najdete jej na místě tlačítka Sběr dat).

V opačném případě se měření po uplynutí nastavené doby samo ukončí. V obou případech se měřítka os automaticky upraví\* a získáte graf podobný například tomu následujícímu:

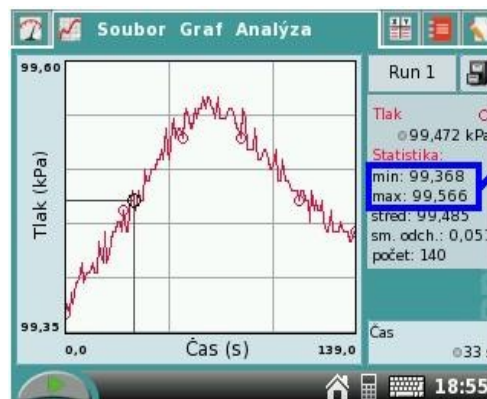
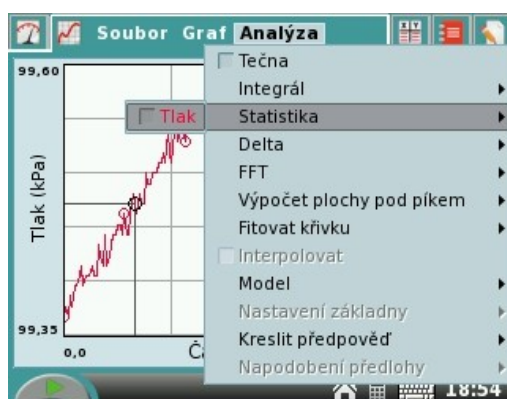


Tento graf závislosti atmosférického tlaku na čase byl naměřen při cestě z 5. patra do přízemí.

Původní nastavená délka měření byla 300 sekund, experiment byl ale předčasně ukončen po 139 sekundách.

\* Pokud se měřítka osy y po skončení měření z nějakého důvodu automaticky nepřizpůsobí, vyberte **Graf** ⇒ **Automatické měřítka**.

5. Na grafu výše vidíme očekávanou závislost tlaku na čase – během cesty dolů tlak roste, při výstupu opět klesá. Pokusme se nyní z rozdílu maximální a minimální naměřené hodnoty tlaku odhadnout výškový rozdíl mezi nejvyšším patrem a přízemím. Vyberte **Analýza** ⇒ **Statistika** ⇒ **Tlak**. V pravé části displeje se zobrazí mimo jiné také maximální a minimální hodnota tlaku během provedení měření.



Statistika obsahuje také maximální a minimální hodnotu tlaku během měření

6. Ve vzorově naměřené závislosti je tedy rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou tlaku téměř přesně 200 Pa, což odpovídá výškovému rozdílu přibližně 20 m. Protože při měření jsme prošli 5 pater, připadala by na jedno patro výška 4 metry, zatímco v budově, kde měření proběhlo, je výška jednoho patra asi 3 metry. Jak tento rozpor vysvětlit?

(Řešení: Podívejte se na rozdíl počátečního a koncového tlaku – přestože byly obě tyto hodnoty měřeny v 5. patře, liší se o téměř 100 Pa. Skoková změna atmosférického tlaku o 100 Pa během dvou minut není ničím neobvyklým. Měření tedy probíhalo v době, kdy atmosférický tlak přirozeně rostl, a to zvětšilo rozdíl mezi jeho maximální a minimální naměřenou hodnotou.)

7. Otázka: Proč nelze podobných odhadů použít také pro velké výškové rozdíly (například v řádu kilometrů)?