



Měření rychlosti zvuku odrazem

Pomůcky

Čidlo zvuku Vernier GDX-SND, délkové měřidlo (svinovací metr, pásmo).

Teorie

Rychlost šíření zvuku ve vzduchu je při teplotě 0 °C přibližně 332 m/s, s každým stupněm Celsia se zvyšuje o přibližně 0,6 m/s, takže při teplotě 30 °C je rychlost již 350 m/s.

Příprava měření

1. Najděte si místo někde venku, kde je rovná zeď, skleněná výloha nebo skála.
2. Zkontrolujte, že v okolí nejsou žádné další stěny, zaparkovaná auta nebo mostní klenby – způsobovaly by parazitní odrazy.
3. Čidlo umístěte několik metrů od stěny (doporučujeme vzdálenost 5 až 15 metrů).
4. Změřte vzdálenost mezi čidlem a zdí.
5. Spustte aplikaci Graphical Analysis a připojte čidlo ([návod](#)).

Poznámka: Protože budete pracovat venku, pravděpodobně k měření využijete mobilní telefon nebo tablet. U telefonů a tabletů s Androidem je potřeba v zařízení povolit pro aplikaci Graphical Analysis také přístup k polohovým službám, bez kterých nefunguje vyhledávání dostupných čidel.

6. Klikněte na pole Režim, Frekvence v levém dolním rohu obrazovky.

Frekvenci měření ponechte na hodnotě 10000 vzorků/s. Zahájení měření změňte z *Ručně* na *Hodnotou měřené veličiny*. Prahovou hodnotu nastavte na 0,1. Doba trvání experimentu zvýšte na 0,1 s.

Provedení experimentu a odečtení hodnot

1. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat.
2. Těsně vedle čidla tleskněte rukou. Software zaznamená změny akustického tlaku vyvolané tlesknutím a následně změny způsobené odraženým zvukem.



Frekvence vzorky/s
Interval s/vzorek


Zahájit měření Ručně Hodnotou měřené veličiny

Zahájit měření, když Mikrofon

... vzroste nad...

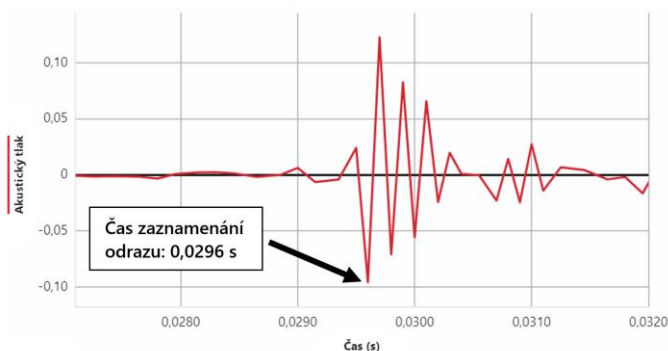
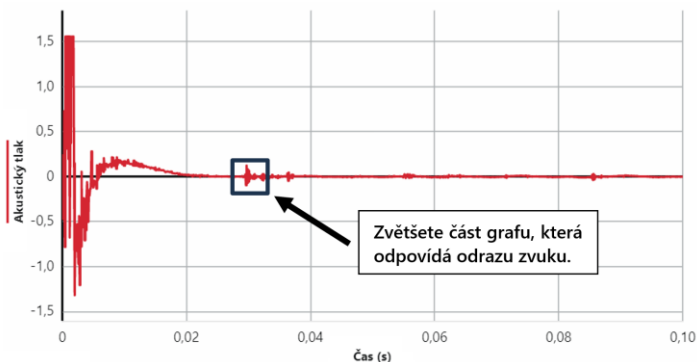
Zahájit měření bodů před aktivací triggeru

Zastavit měření Po s trvání experimentu Ručně

3. Označte v grafu část odpovídající odraženému zvuku a zvětšete ji kliknutím na ikonu lupy  vlevo dole u grafu.
4. Klepněte ve zvětšeném grafu na první větší pík, odečtěte čas a vypočítejte rychlost zvuku. Nezapomeňte, že zvuk urazil dvojnásobek vzdálenosti mezi čidlem a zdí.

Ukázka naměřených dat

Níže je graf naměřený po tlesknutí a pod ním zvětšená část zachycující odražený zvuk.



Závěr

Čas prvního většího píku po odrazu zvuku byl přibližně 0,03 s. Vzdálenost mezi zdí a čidlem činila 5 metrů. Zvuk tedy po tlesknutí urazil ke zdi a zpět k čidlu dráhu 10 metrů za přibližně 0,03 sekundy, čemuž odpovídá rychlost šíření 333 metrů za sekundu.

Poznámka

Určení přesného okamžiku zachycení odrazu není obvykle jednoznačné (někdo by možná vybral jiný pík více vlevo nebo více vpravo), počítejte proto s několikaprocentní chybou určení rychlosti zvuku. Při porovnání s tabulkami nezapomeňte, že rychlost zvuku závisí také na teplotě vzduchu.