

## Rychlost zvuku

**Zvuk** se šíří ze zdroje pouze pružným látkovým prostředím libovolného **skupenství**. Nejčastěji se jedná o **vzduch**, kde se zvuk šíří jako podélné **postupné vlnění**: dochází k periodickému stlačování a rozpínání vzduchu, což se projeví periodickými změnami **tlaku** vzduchu. Ve všech prostředích se zvuk šíří jako postupné **podélné vlnění**, i když v pevných látkách může vznikat **vlnění** příčné, které má ale jinou **rychlost**.

Dobrým „vodičem“ zvuku je beton, ocel, sklo, ...

Nejdůležitější charakteristikou prostředí z hlediska **šíření zvuku** je **velikost rychlosti** zvuku v daném prostředí. Již v 17. století se podařilo poměrně přesně určit velikost rychlosti zvuku ve vzduchu: pomocí výstřelu z děla umístěného ve známé vzdálenosti a měření doby, která uplyne mezi světelným zábleskem a zvukem výstřelu. **Velikost rychlosti světla** je vzhledem k velikosti rychlosti zvuku výrazně větší, a proto lze předpokládat, že světelný vjem zaznamenané okamžitě, zatímco sluchový s určitým zpožděním.

Velikost rychlosti zvuku ve vzduchu závisí na složení vzduchu (nečistoty, vlhkost, ...), ale nejvíce na **teplotě**. Ve vzduchu o teplotě  $t$  (ve  $^{\circ}\text{C}$ ) má zvuk velikost rychlosti:  $v = \{331,82 + 0,61\{t\}\} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Pro běžné teploty lze v řadě úloh počítat s hodnotou  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

V **kapalinách** a pevných látkách je velikost rychlosti zvuku větší než ve vzduchu.

Velikost rychlosti šíření zvuku v daném materiálu závisí jednak na hustotě daného materiálu, ale také na jeho **pružnosti**. Pružnost je přitom ovlivněna velikostí **vazebných sil**, kterými jsou jednotlivé molekuly materiálu k sobě vázány.

Šíření zvuku je ovlivněno i překážkami, na něž **zvukové vlnění** dopadá - projevuje se odraz i ohyb zvukového vlnění. Zvláštním případem odrazu zvuku od rozlehlé překážky (skalní stěna, velká budova, ...) je **ozvěna**. Ta je důsledkem vlastnosti lidského sluchu, kterým rozlišíme dva po sobě následující zvuky, pokud mezi nimi uplyne doba alespoň  $0,1 \text{ s}$ . To je zhruba doba, kterou potřebujeme k vyslovení jedné slabiky a za kterou zvuk urazí (ve vzduchu) zhruba  $34 \text{ m}$ , tj.  $17 \text{ m}$  k překážce a  $17 \text{ m}$  zpět k pozorovateli. Pokud je tedy pozorovatel (mluvčí) vzdálen od překážky  $17 \text{ m}$ , vzniká jednoslabičná ozvěna. Při vzdálenosti větší může vznikat i víceslabičná ozvěna.

Při vzdálenosti od překážky menší než  $17 \text{ m}$  už zvuky neodlišíme, částečně se překrývají a odražený zvuk splývá se zvukem původním. To se projeví **prodloužením** trvání zvuku a jeho zesílením, což nazýváme **dozvuk**. S dozvukem je třeba počítat při projektování velkých místností, koncertních sálů, ... Dozvuk působí rušivě - snižuje srozumitelnost řeči, zkresluje hudbu, ... Proto se akustické vlastnosti sálů zlepšují členěním ploch stěn, závěsy, použitím materiálů pohlcující zvuk, ...