

## Mikrofony

Téměř všechny mikrofony obsahují membránu, což je tenká vrstva, která se pohybuje v souladu s proměnlivým [tlakem](#), který vyvolává dopadající zvuková vlna. [Pohybem](#) membrány se pak mění dopadající [zvukové vlnění](#) na [elektrický proud](#).

Podle způsobu přeměny dopadající mechanické (akustické) [energie](#) na elektrickou energii (tj. podle použitých elektromechanických měničů) se mikrofony dělí na:

1. [odporové mikrofony](#) (nazývané též [uhlíkové mikrofony](#))
2. [elektrodynamické mikrofony](#)
3. [elektromagnetické mikrofony](#)
4. [krystalové mikrofony](#)
5. [elektrostatické mikrofony](#) (nazývané též [kondenzátorové mikrofony](#))
6. tepelné mikrofony
7. ...

Podle [veličiny](#), jejíž změna způsobuje přeměnu akustické energie na energii elektrického [pole](#), se mikrofony dělí na dvě skupiny:

1. tlakové
2. gradientní

**Tlakové mikrofony** se vyznačují tím, že tlaková [síla](#) vyvolaná akustickým tlakem působí pouze na jednu stranu membrány mikrofону. Amplituda kmitů membrány nezávisí na směru, v němž leží [zdroj zvuku](#), ani na vzdálenosti zdroje zvuku od mikrofону, ale jen na akustickém tlaku. Tyto mikrofony jsou všesměrové, mají tedy kulovou [směrovou charakteristiku](#).

**Gradientní mikrofony** jsou charakteristické tím, že akustický signál je přiveden na obě strany membrány mikrofону. To znamená, že [výchylka](#) membrány nezávisí už na absolutní hodnotě akustického tlaku, ale na rozdílu akustického tlaku před a za membránou. Čím je tento rozdíl větší (tj. čím větší je tlakový spád - gradient), tím je větší i výchylka membrány. U těchto mikrofónů je obecně jejich výstupní napětí (úměrné výchylce membrány) úměrné  $n$ -té derivaci akustického tlaku podle [souřadnice](#) uvažované ve směru šíření akustické vlny. Pokud je výchylka membrány (a tedy i výstupní napětí mikrofónu) úměrná první derivaci tlaku, nazývají se tyto mikrofony gradientní mikrofony 1. řádu neboli **rychlostní mikrofony**.

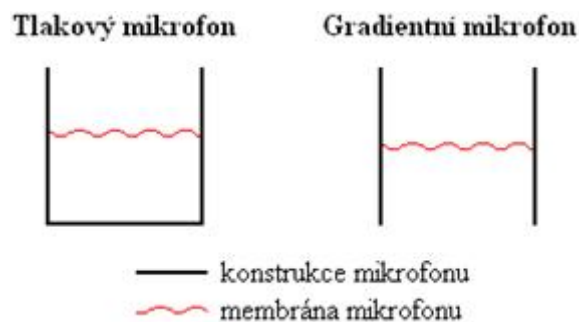
Matematicky vyjádřeno  $u \approx \frac{\partial^n p}{\partial x^n}$ , kde  $p$  je tlak a  $x$  souřadnice popisující výchylku membrány.

Pro rychlostní mikrofony pak platí  $u \approx \frac{\partial p}{\partial x}$ .

Parciální derivace je zde použita proto, že tlak  $p$  obecně závisí nejen na prostorové souřadnici, ale i na čase. Parciální derivace se řídí stejnými pravidly pro počítání jako derivace „obyčejné“. Rozdíl spočívá v tom, že parciální derivace derivuje podle jedné proměnné funkci, která je závislá na více proměnných (zde např. tlak závisí na prostorových souřadnicích a na čase).

Výstupní napětí gradientního mikrofónu je závislé na poloměru zakřivení akustické [vlnoplochy](#). Čím větší zakřivení (tj. čím menší poloměr a tedy i bližší zdroj), tím je větší výstupní napětí. Rozměry gradientních mikrofónů jsou menší než [vlnová délka](#) přijímané akustické vlny. V tom případě pak směrová charakteristika nezávisí na [frekvenci](#). Proto se tyto mikrofony používají pro snímání akustického signálu ve studiích, snímání řeči v hlučném prostředí, ...

Schématický rozdíl mezi tlakovým a gradientním mikrofónem je zobrazen na obr. 249. Z něj také vyplývá [kulová charakteristika](#) tlakových mikrofónů a směrová charakteristika gradientních mikrofónů.



Obr. 249

Směrové charakteristiky mikrofonů udávají, z jaké oblasti okolo mikrofonu, je schopen mikrofon přijímat [zvuk](#). Tlakové mikrofony mají pevnou konstrukci, k níž je připevněná membrána. Zvuk na ní může dopadat pouze z jedné strany. To znamená, že mikrofon je schopen zaznamenat zvuk přicházející z libovolné strany mikrofonu - akustický tlak se vždy přenesse na membránu a tlaková síla, kterou tento tlak vyvolal, způsobí její [deformaci](#).

U gradientního mikrofonu může zvuk dopadat na membránu ze dvou stran. Proto je tento mikrofon směrový - dobře zaznamená zvuky přicházející „zepředu“ a „zezadu“, tj. z těch stran, z nichž je otevřen. Zvuk přicházející „z boku“ se rozdělí a dopadne na obě strany membrány. Její výchylka na jednu a druhou stranu má stejnou hodnotu - membrána tedy zůstane v [klidu](#) a dopad zvuku nezaznamená.

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všetíčka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.