

Modulární systém dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků JmK v přírodních vědách a informatice
CZ.1.07/1.3.10/02.0024

PROSTOROVÉ SLYŠENÍ

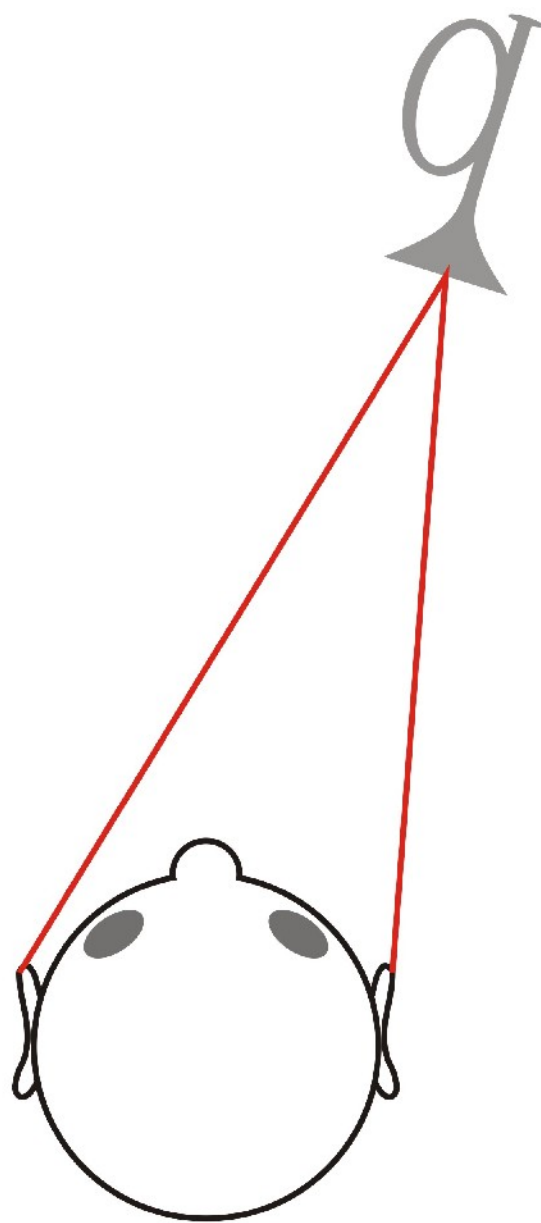
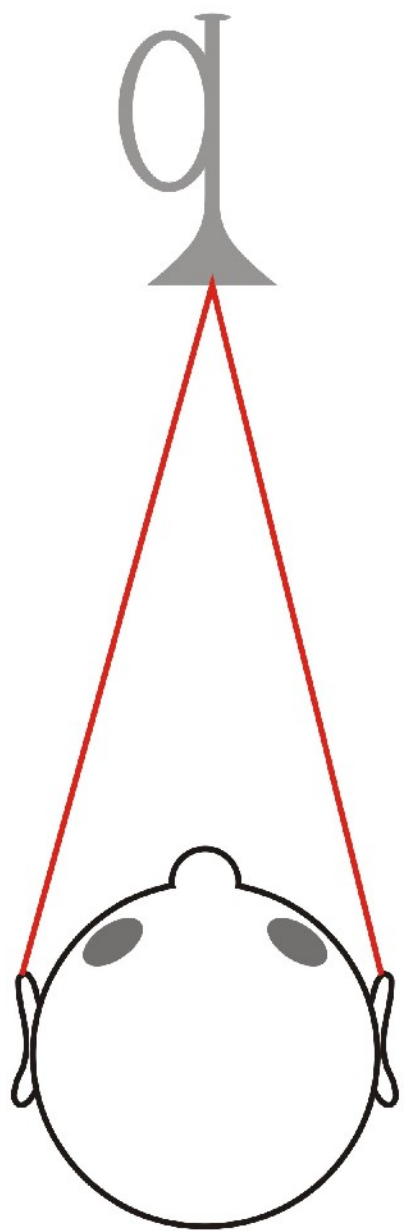
Václav Piskač, Brno 2011



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Člověk má dvě uši - mozek dostává dvě nezávislé informace o zvuku - vytváří si z nich zvukový prostorový vjem.

Nejsilněji se na tom podílí různé intenzity vnímaného zvuku. Zdroj zvuku, který máme přímo před sebou (za sebou), vnímají obě uši stejně silně. Zdroje posunuté doleva nebo doprava vnímají uši s různou intenzitou. Proto při hledání zdroje zvuku natáčíme hlavu tak dlouho, dokud nesměřuje na zdroj.



Prostorová orientace sluchem je naučená! Mozek si musí zapamatovat, kdy a jak co slyší. Proto je schopen u známých zvuků určit, jestli přicházejí zepředu nebo zezadu - díky tvaru ušních boltců jsou zvuky zepředu deformované jinak než zvuky přicházející zezadu.

Příklad - mozek si zvlášt' pamatuje to, jak zní tikot hodin, které máme před sebou a to, jak zní tikot hodin, které máme za sebou ...

Dalším jevem je to, že zvuk přichází do každého ucha v jiný okamžik. Tato orientace dobře funguje u ruchů (klepnutí, lusknutí, ...), ale selhává u vysokých frekvencí.

Vlnová délka 3kHz zvuku ve vzduchu (při 20°C) je 11cm. Uši jsou 12-15 cm od sebe - od této frekvence už nedokážou rozlišit, jestli do nich současně přišla jedna vlna nebo dvě různé vlny současně. Mozek se nedokáže u příliš vysokých frekvencí prostorově orientovat.

Experimenty s prostorovou orientací sluchem:

1. Požádejte žáky, aby zavřeli oči a ukázali na vás rukou. Neustále mluvte a přecházejte po místnosti. Po chvíli je požádejte, aby oči otevřeli a podívali se, jestli měli správný odhad.
2. Proved'te stejný pokus, ale nyní nesmí žáci natáčet hlavu - jejich odhad bude mnohem horší.
3. Proved'te totéž, ale se zdrojem vysokého tónu (například hlasitý mobil přehrávající přiložený soubor *12000.wav*). Pokud u toho budete zticha, nejsou schopni polohu určit.

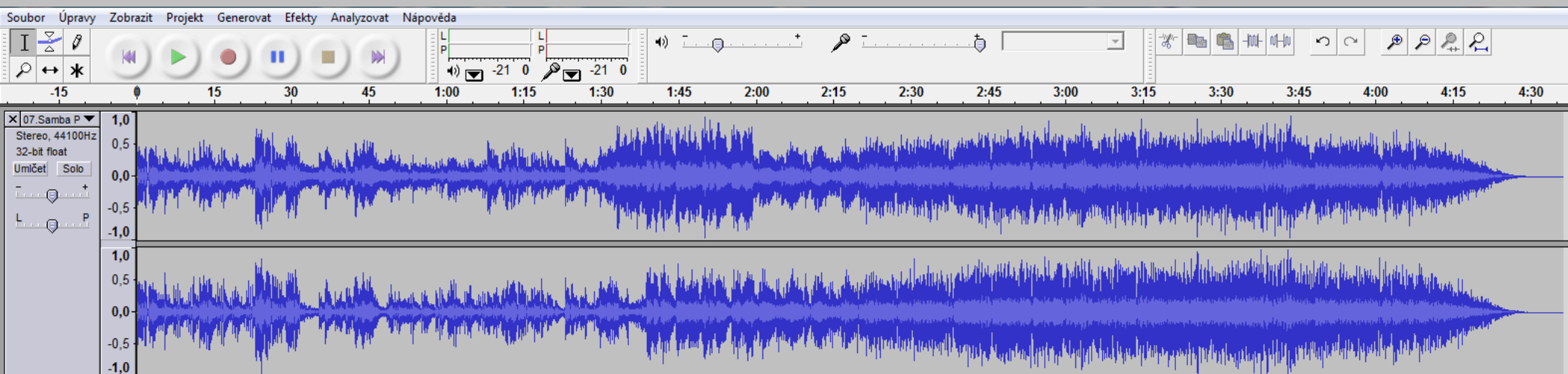
STEREO

Hudba se většinou ukládá ve stereo-formátu, tj. každé ucho má svou vlastní nahrávku - mluví se o dvou „stopách“.

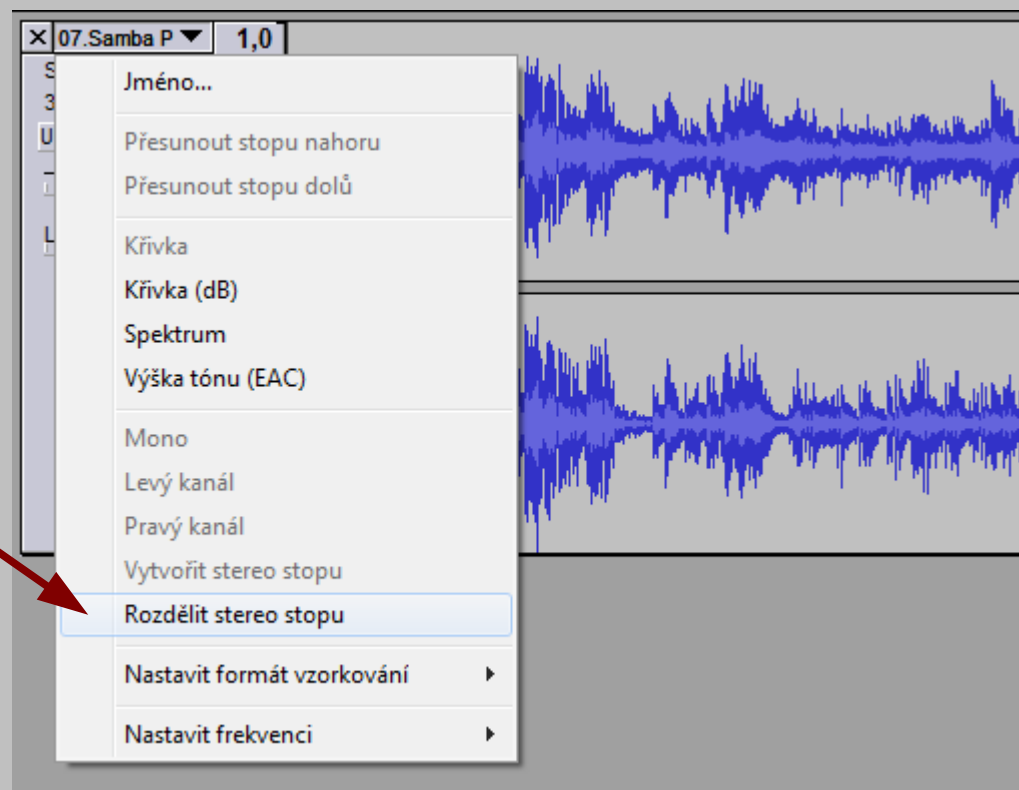
Pro pokusy se stereem je ideální freeware AUDACITY (audacity.sourceforge.net). Skladbu v něm otevřeme a přímo vidíme obě stopy.

Soubory, o kterých se zde mluví, lze stáhnout v souboru *prostorove-slyseni.zip* .

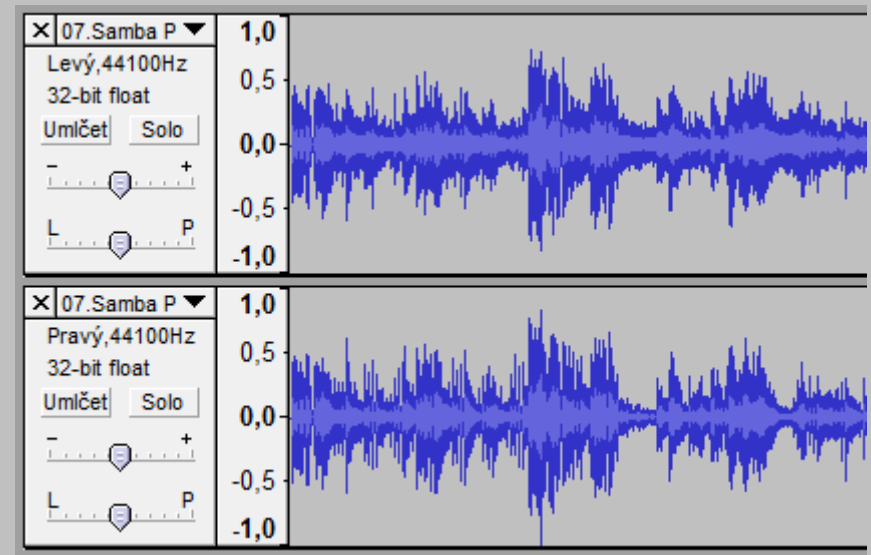
Takto vypadá slavná „Samba Pa Ti“ Carlose Santany ...



Po rozkliknutí nabídky v titulku skladby je možno rozdělit stereo záznam na dvě samostatné (mono) stopy.



Každou ze stop můžeme nyní samostatně upravovat, případně během přehrávání zapínat a vypínat pomocí tlačítek „Umlčet“ nebo „Solo“. Díky tomu můžeme žákům přehrát skladbu a demonstrovat, jak vypadají samotné stopy.



V souboru *prostorove-slyseni.zip* je několik úryvků skladeb (skladby jsou zkráceny kvůli autorským právům).

Pro následující pokusy je nutno mít reproduktory rozmístěné v učebně co nejdále od sebe (optimálně v rozích). Pokud takovéto reproduktory nemáte, můžete zadat poslech skladeb žákům jako domácí úkol - stáhnou si soubor a pustí si skladby do sluchátek.

1. Horkýže Slíže „Velká Mača, Vincov Háj“

Původní skladbu jsem sloučil do monozáznamu. Nejprve hrají oba reproduktory stejný záznam, poté chvíli sám levý, po něm sám pravý a nakonec oba současně.

Výsledný vjem - kapela hraje zprostřed místnosti, potom zleva, potom prava a nakonec zase zprostřed.

2. Porsche 997 (www.autosport-tuning.cz)

Záznam motoru jsem upravil tak, aby uprostřed skladby hrála jen jedna bedna. Při troše fantazie má posluchač pocit, že ho auto předjíždí z jedné strany.

3. Flogging Molly "Requiem For A Dying Song"

U této skladby doporučuji nejprve přehrát jen jednu stopu (plynuje zesiluje a zeslabuje). Druhá stopa dělá totéž, ale naopak. Výsledkem je pocit, že skladba plynule putuje z jedné bedny do druhé.

4. Flamenco „Kuře v hodinkách“

Silný stereoefekt na úvodu nejslavnějšího českého LP ...

5. ACDC „It's A Long Way To The Top“

Příklad skladby s velmi výrazně rozdělenými nástroji - sólová a doprovodná kytara hrají každá jen z jednoho reproduktoru. Bicí a basa jsou slyšet z obou stejně.

6. Peter, Paul and Mary „Puff The Magic Dragon“

Skladby slavného folkového tria jsou namíchány tak, že ženský hlas jde pouze zleva, jeden mužský hlas pouze zprava a druhý ze středu.

7. Čechomor „Velické zvony“

Opačným příkladem je tato skladba - zpěvák zpívá ze středu, dvě doprovodné kytary jsou mírně posunuté do stran (tj. v jedné stopě jsou silnější a ve druhé slabší).

Na závěr doporučte svým žákům, aby při poslechu hudby vychutnávali dojem, že stojí před hrající kapelou ...