Akustika

Zápisy do sešitu

Zvukový rozruch

Zvuk vzniká kmitáním pružných těles – zdroj zvuku.

Abychom zvuk slyšeli, musí existovat zdroj zvuku, prostředí, kterým se šíří, a zdravý sluch.

Nepravidelné chvění – hluk
Pravidelné chvění – tón

Hudební nástroje
- struny
- tyče
- desky
- blány
- píšťaly

Šíření zvukového rozruchu prostředím

Zvukový rozruch se šíří pružnými látkami pevnými, kapalnými i plynnými. Nemůže se šířit ve vakuu, potřebuje látkové prostředí.

Šíření zvuku – zhuštění a zředění částic – podélné vlnění.

Rychlost šíření zvuku

Vzduch při 0°C	332 m/s
Vzduch při 20°C	340 m/s
Voda	1460 m/s
Ocel	5000 m/s

$$c = (331{,}7 + 0{,}6 \cdot t) \quad m/s$$

Tón. Výška tónu. 1/4

Tón – jednoduchý zvuk.

Kmitočet – počet pravidelných změn, značka f, jednotka Hz

Kmitočet určuje výšku tónu.

Komorní a – 440 Hz

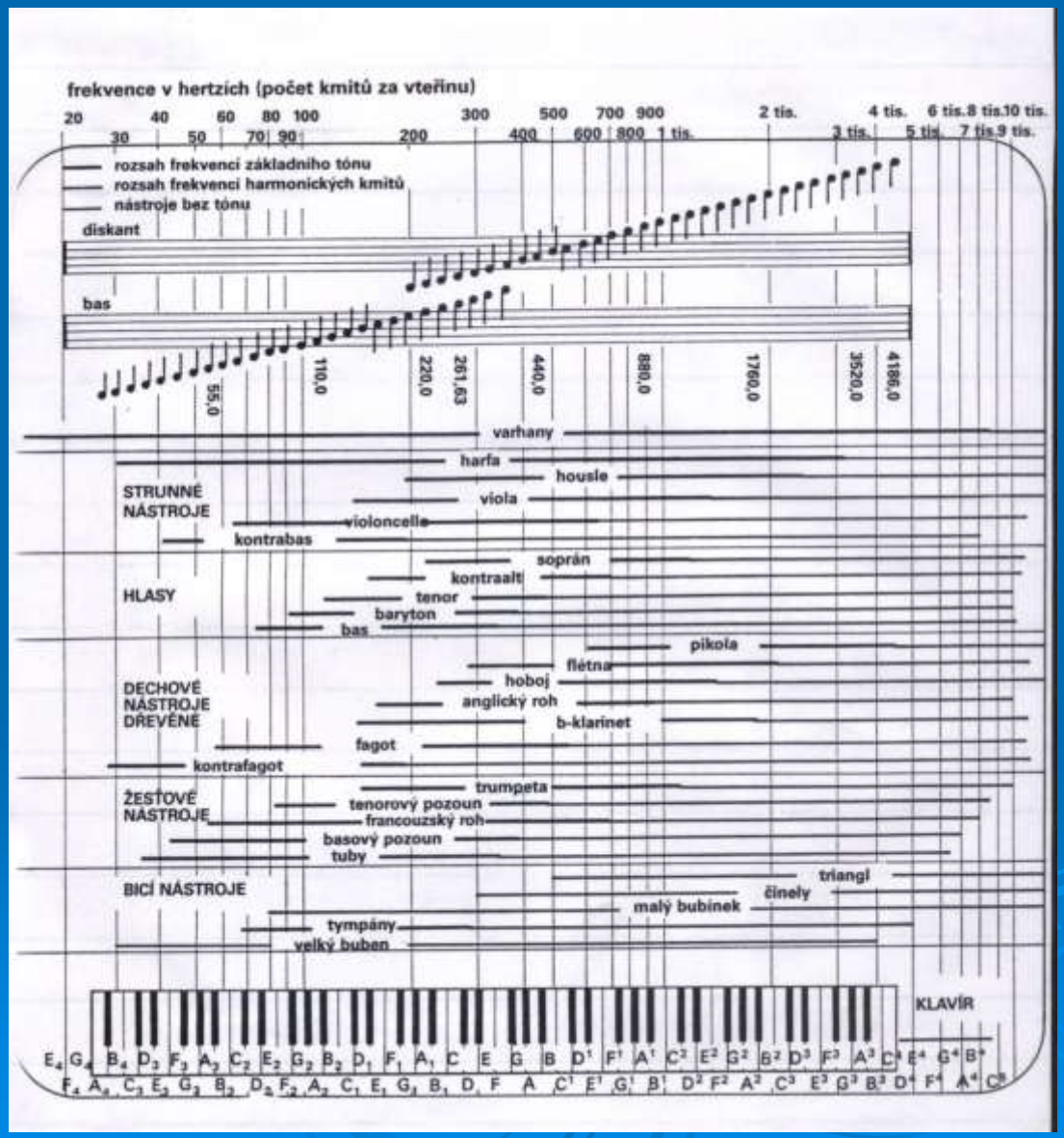
Lidské ucho slyší 16 Hz – 16 000 Hz

Barvu tónu způsobují vyšší tóny harmonické – rozlišení zvuků různých nástrojů.

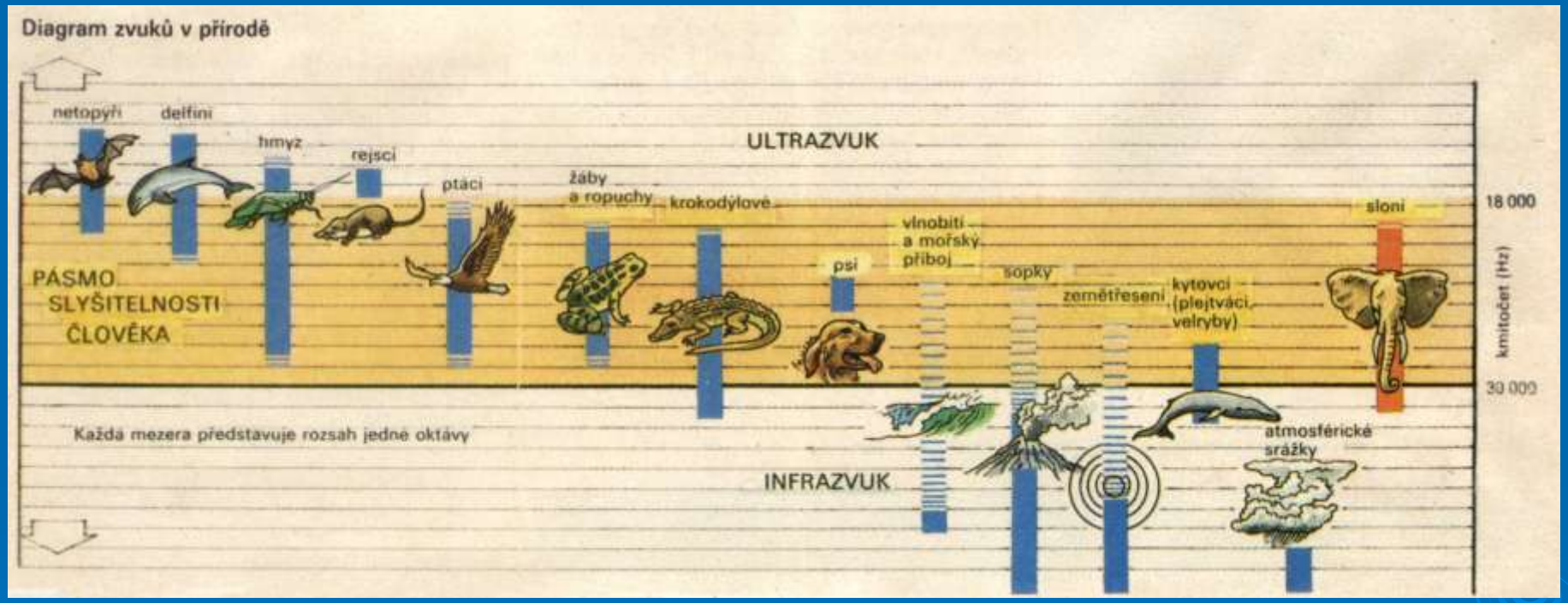
Tón. Výška tónu. 2/4

	C#	D	E	F	G	A	H	C
Hz	264	293	330	352	396	440	495	528

Tón. Výška tónu. 3/4



Tón. Výška tónu. 4/4



Ucho jako přijímač zvuku. 1/2

Lidské ucho vnímá frekvence 16 Hz – 16 000 Hz (16 kHz).

Nejcitlivější na frekvence 2 000 – 4 000 Hz

Infrazvuk < 16 Hz

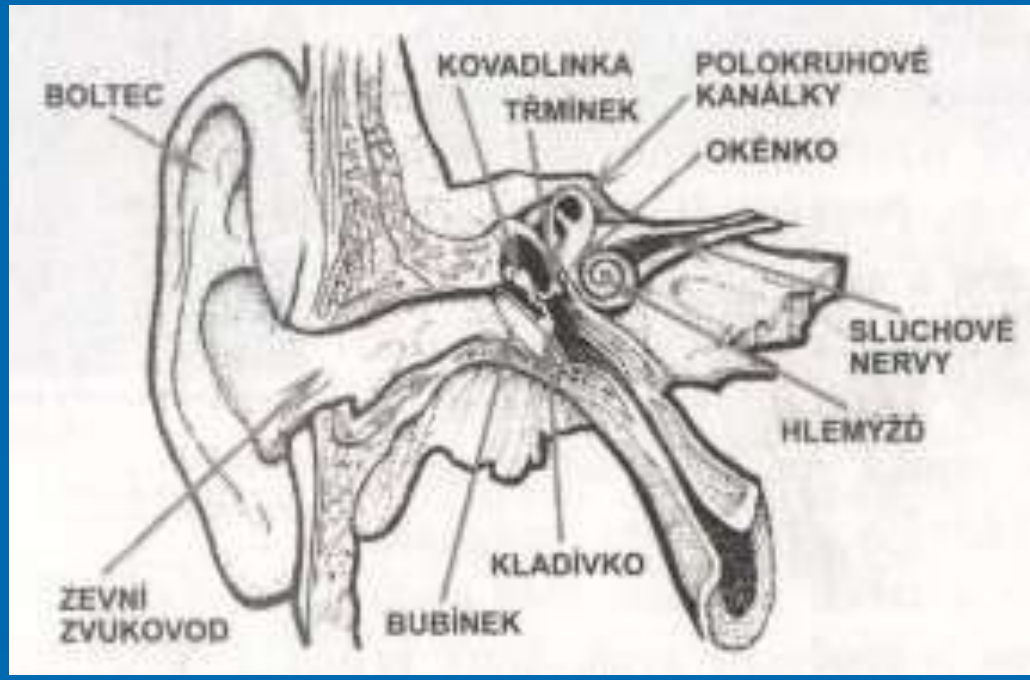
Ultrazvuk > 16 kHz (lékařství; trvalé směsi, které se nemísí)

Hlasitost zvuku – čím větší hlasitost, tím více se přenáší energie

Ucho jako přijímač zvuku. 2/2

Ucho

- vnější – boltec, zevní zvukovod



- střední – bubínek, kladívko, kovadlinka, třmínek, okénko
- vnitřní – hlemýžď (30 000 nervů, zachycují změny tlaku v kapalině, citlivé na různé frekvence, přenos do mozku)

Ucho - video

Nucené chvění, rezonance.

Těleso kmitá vlastními kmity.

Zvukové vlny z oscilátoru (zdroj zvuku) dopadají na těleso. Pokud toto může kmitat se stejnou frekvencí, rozezvučí se – je z něho rezonátor. Rezonátor začne kmitat nucenými kmity.

Při rezonanci dochází k největšímu přenosu energie z oscilátoru do rezonátoru. Nucené kmity rezonátoru se rovnají jeho vlastním kmitům. Nastává největší výchylka.

Rezonance - aplet

Odraz zvuku. 1/2

Setká-li se zvuk s překážkou:

a) částečně je pohlcen
b) částečně se odrazí
c) může se šířit za malou překážku (ohyb)

Naše ucho rozezná dva zvukové signály oddělené časem minimálně 0,1 s.

<u>Ozvěna</u> – odraz od předmětu vzdáleného minimálně 17 m (s = 340 . 0,1 : 2 = 17 m)

<u>Dozvuk</u> – prodloužení původního zvuku

<u>Několikanásobná ozvěna</u> – odraz od více stěn

Odraz zvuku. 2/2

Akustika uzavřených objektů

- rychlý dozvuk – dobrý poslech
- pomalý dozvuk – špatný poslech

Využití odrazu v sonaru.

Ochrana před nadměrným hlukem. 1/3

Hlasitost – závisí na intenzitě a frekvenci tónu – jak silně zvuk slyšíme

jednotka B [bel]

1 B = 10 dB [decibel] dB

0 dB – práh slyšení pro f = 1 000 Hz

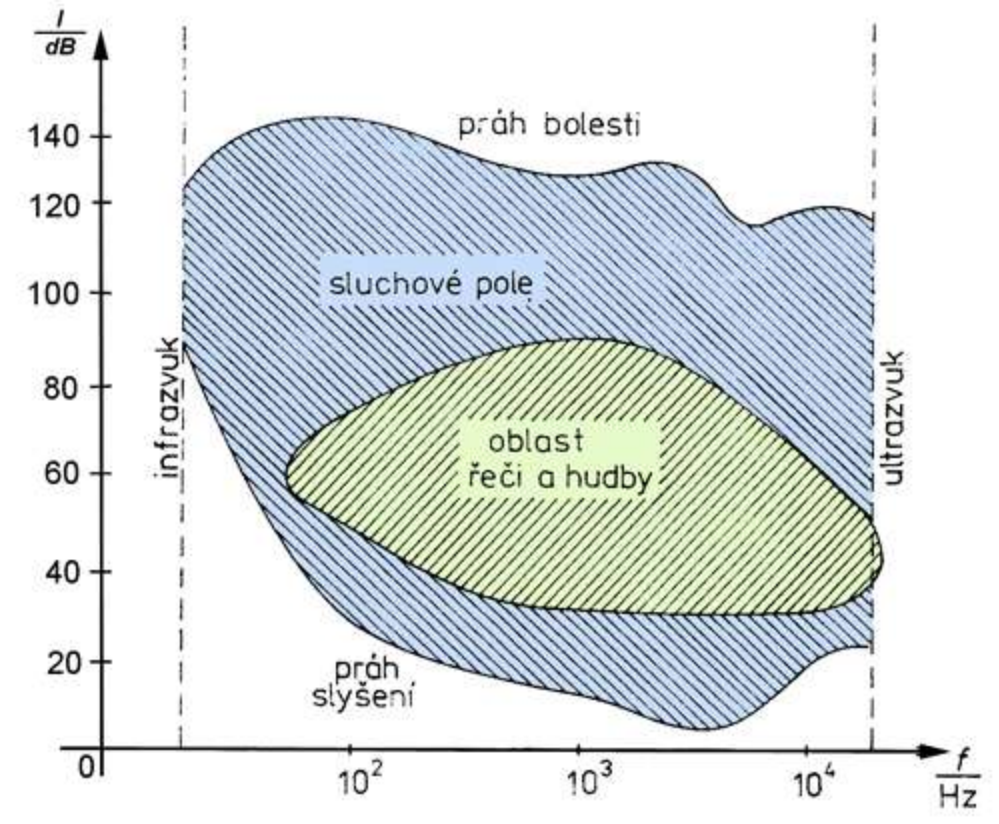
130 dB – práh bolestivosti

vyšší hodnoty – poškození sluchu

Delší pobyt v prostoru nad 70 dB je zdraví škodlivý.

Ochrana sluchu – sluchátka, vata do uší

Ochrana před nadměrným hlukem. 2/3

Druh zvuku	Hladina zvuku v dB	Druh zvuku	Hladina zvuku v dB
práh slyšení	0	hlasitá hudba	80
tikot hodinek	10	pouliční hluk	až 80
šumění listí	20	motocykl	90
šepot	30	sbíječka	100
hlasitý hovor ve vzdálenosti 1 m	50	letecký motor	120
		práh bolesti	130

Ochrana před nadměrným hlukem. 3/3