**Jačina zvuka**

**Intezitet (objektivna jačina) zvuka** brojno je jednaka energiji zvučnog talasa koja prođe u jedinici vremena kroz jediničnu površinu postavljenu okomito na pravac prostiranja zvučnih talasa.

$$I=\frac{∆E}{A∙∆t} ; \frac{∆E}{∆t}=P ⇒ I=\frac{P}{A} \left[\frac{W}{m^{2}}\right] (SI)$$

 **Prag čujnosti** je jačina zvuka koja je potrebna da zvuk određene frekvencije izazove osjećaj zvuka kod čovjeka. $\left(1∙10^{-12}\frac{W}{m^{2}}\right)$

 **Granica bola** je ona jačina zvuka pri kojoj čovjek čuje zvuk uz neprijatan subjektivan osjećaj, koji se pretvara u bol ako se jačina zvuka malo poveća. Ona skoro ne zavisi od frekvencije. $\left(>10\frac{W}{m^{2}}\right)$

 Vrijednosti objektivne jačine zvuka se mogu razlikovati 1013 puta, pa je zbog toga W/m2 nepodesna jedinica u akustici.

 Uzima se pogodnija jedinica koja je definirana na osnovu subjektivnog osjećaja jačine zvuka. Ovo je zasnovano na činjenici da čovjek osjeća promjenu objektivne jačine zvuka u **logaritamskom odnosu** tj. povećanje objektivne jačine 10 puta izaziva osjećaj povećanja za logaritam od 10. Ovakav osjećaj jačine zvuka naziva se **subjektivna jačina zvuka.**

 Ako su I1 i I2 objektivne jačine zvuka, onda je subjektivna jačina drugog zvuka u odnosu na prvi:

$$L=log\frac{I\_{2}}{I\_{1}}$$

 Jedinica za subjektivnu jačinu zvuka je **bel (B)**. Pošto je ova jedinica velika, u praksi se koristi 10 puta manja jedinica **decibel (dB)**. U tom slučaju se subjektivna jačina zvuka definiše kao:

$$L=10log\frac{I\_{2}}{I\_{1}}$$

 Nedostatak izražavanja subjektivne jačine zvuka u dB je u tome što neznamo u odnosu na koju objektivnu jačinu zvuka (I1) je ona računata, zbog čega se u praksi kao referentna objektivna jačina zvuka uzima ona na pragu čujnosti. Tada se subjektibna jačina zvuka izražava u **fonima (Ph)**.

Prag čujnosti: $L\_{0}=10log\frac{I\_{0}}{I\_{0}}=10log1=0 Ph$

Granica bola: $L\_{max}=10log\frac{10}{10^{-12}}=10log10^{13}=130 Ph$

( Jedinica dB odgovara fonu samo za frekvenciju 1000 Hz.)

Subjektivna jačina zvuka izražena u fonima predstavlja **apsolutnu subjektivnu jačinu zvuka**, a kada je izražena u dB predstavlja **relativnu subjektivnu jačinu zvuka.**

|  |  |
| --- | --- |
| Izvor zvuka | Relativni nivo inteziteta L(dB) |
| Šapat | 20 |
| Govor | 65 |
| Gradski saobraćaj | 70 |
| Kovanje | 95 |
| Granica bola | 120 |

Buka većeg inteziteta je štetna po čovjekovo zdravlje i može dovesti do neurovegetativnih smetnji (nesanica, razdražljivost) i do oštećenja sluha. Buka čiji je intezitet 90 dB, izaziva umor, 140 dB dovodi do patoloških promjena, a 170 dB može izazvati i smrt.

* Dva zvučna talasa imaju intezitet $10∙10^{-2}\frac{W}{m^{2}} i 500∙10^{-2}\frac{W}{m^{2}}, $ respektivno. Koliki je nivo buke (jačine) ?

RJ.: L=17 dB

* Zvučni izvor emituje zvuk čiji je nivo buke 20 dB. Koliko puta treba povećati intezitet zvuka tog zvučnog izvora da bi nivo jačine zvuka bio 40 dB.

Rj.: $log\frac{I\_{1}}{I\_{2}}=0,8; \frac{I\_{1}}{I\_{2}}=6,3$