



Slika 3.17 – Čujno područje čovečjeg uva sa ucrtanim zonama u kojima se nalaze muzika i govor

Gornju granicu nije lako odrediti jer zavisi od subjektivne osetljivosti ispitivanih osoba, dok je i same eksperimente sa visokim nivoima zvuka veoma komplikovano izvoditi. Tako se može prihvatiti da se gornja granica dostiže pri nivoima zvuka između 120 i 140 dB, zavisno od toga koji osećaj slušaoca se uzima kao kriterijum. Smatra se da zvuk nivoa od 120 dB izaziva osećaj neprijatnosti, od 130 dB jakog pritiska a pri nivoima od oko 140 dB nastaje osećaj bola [6]. U literaturi se gornja granica čujnosti najčešće povezuje sa pojavom bola do koga dolazi zbog relativno velikih pomeraja pojedinih elemenata u organu sluha. Imajući u vidu prethodno iznesene podatke možemo zaključiti da ukupna skala jačine zvuka koji uvo može prihvatiti iznosi tačno sedam dekada; od  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa (0 dB) do 200 Pa (140 dB). Interesantno je primetiti da je zvučni pritisak na granici bola još uvek oko 500 puta manji od atmosferskog pritiska.

Međutim, ipak gornja granica čujnog područja uva, ako računamo na zvuk prihvatljivog informacionog sadržaja nije veća od 120 dB [20].

Kod starijih osoba gornja granična frekvencija je mnogo niža, dok je prag čujnosti na višim frekvencijama pomeren naviše.

Kako se dalje vidi sa slike 3.17 donja granica čujnog područja uva jako zavisi od frekvencije. Uvo je najosetljivije u opsegu frekvencija između 2 kHz i 5 kHz, dok njegova osetljivost značajno opada na najnižim i najvišim frekvencijama. Gornja granica se manje menja sa frekvencijom. Kako se može videti uvo najslabije podnosi visoke nivoe zvuka skoro u istom opsegu frekvencija u kojem je najosetljivije (gde je najniži prag čujnosti).

Čujno područje prikazano na slici 3.17 je utvrđeno eksperimentalno. I granične frekvencije i granični nivoi predstavljaju srednje statističke vrednosti za mlade i zdrave osobe.

Na slici 3.17 su ucrtane oblasti u kojima se nalaze nivoi i frekvencije signala muzike i govora. Kako se vidi čujno područje uva je mnogo šire, naročito po raspoloživom opsegu nivoa zvuka, nego polja prosečnih signala muzike i govora. To znači da je uvo sposobno da primi i znatno jače i znatno slabije signale od pomenutih. O ovoj činjenici se svakako mora razmišljati kada se projektuju ili koriste uređaji za obradu signala govora i muzike.

U svakodnevnom životu čovek se nalazi u zvučnom polju čiji je nivo zvučnog pritiska vrlo različit. Često su nivoi zvuka takvi da ometaju čoveka pri radu ili odmoru.

## 1.5 Merenje subjektivne jačine zvuka

Kao što je prethodno rečeno, za merenje nivoa zvuka uveden je decibel kao logaritamska, objektivna i relativna jedinica koja ne zavisi od frekvencije. Kada je ustanovljeno da osetljivost čula sluha zavisi od frekvencije, učinjeno je više pokušaja da se jednim brojem izrazi nivo zvuka na način koji najviše odgovara onome što ljudsko uvo oseća.

Posle brojnih eksperimenata ustanovljeno je da je ceo postupak „prilagođavanja“ mernog rezultata subjektivnom osećaju čovečjeg uva moguće svesti na primenu odgovarajuće frekvencijske korekcije tokom merenja.

Tako su uvedene i standardizovane različite korekzione frekvencijske krive, od kojih se tri najčešće sreću. To su krive A, B i C, slika 3.18, koje u osnovi predstavljaju izvrnute ekvifonske