

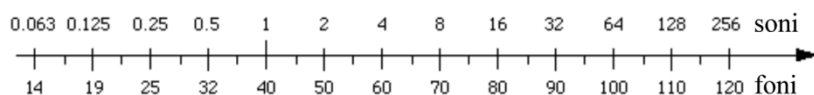
Slika 3.11 – Glasnost  $S$  čistih tonova (izražena u sonima) u funkciji nivoa glasnosti  $\Lambda$  (izraženog u fonima)

Skala u sonima, slika 3.11, je takođe dobijena eksperimentalno, pri čemu je dogovorom, na njoj utvrđena referentna tačka u kojoj glasnost od 1 son odgovara nivou glasnosti od 40 fona, što odgovara nivou od 40 dB za sinusni ton frekvencije 1 kHz. Rezultati eksperimenata su takođe pokazali da povećanje jačine zvuka za 10 fona odgovara udvostručavanju njegove glasnosti. Na osnovu prethodnih činjenica, veza između glasnosti, koju označavamo sa  $S$ , i nivoa glasnosti  $\Lambda$  može se izraziti relacijom:

$$S \text{ (sona)} = 2^{\frac{\Lambda(\text{fona}) - 40}{10}}, \Lambda \geq 40 \text{ fona} \quad (3.3)$$

koja na dijagramu sa vertikalnom osom ( $S$  osa) u logaritamskoj razmeri daje pravu liniju. Pokazalo se da pri nivoima glasnosti ispod 40 fona ne postoji ovako prosta zavisnost između  $S$  i  $\Lambda$ , što je uzeto u obzir prilikom izrade nove verzije DIN standarda [19], a što je prikazano zakrivljenim delom grafika na slici 3.11. Odgovarajuće vrednosti glasnosti i nivoa glasnosti prikazane su i na monogramu na slici 3.12.

Osećaj glasnosti tona zavisi i od njegovog trajanja. Pre svega treba naglasiti da postoji vremenski prag, tj. minimalno trajanje sinusnog tona da bi se stekao utisak da se uopšte radi o tonu. To minimalno trajanje iznosi oko 10 ms - 15 ms, ili minimalno dve do tri pune oscilacije tona date frekvencije. Tonovi koji traju duže od ovog minimalnog vremena mogu se prepoznati kao tonovi date visine i glasnosti, pri čemu ova glasnost zavisi od dužine njihovog trajanja.

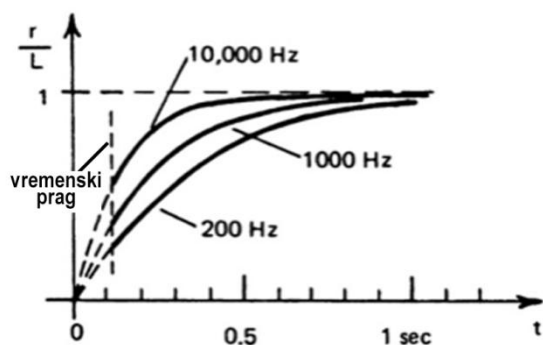


Slika 3.12 – Odgovarajuće vrednosti glasnosti i nivoa glasnosti za čiste tonove

Što je trajanje tona kraće (pri konstantnom intenzitetu) to je manja njegova glasnost. Konačna glasnost tona se dostiže za kraće vreme što je njegova frekvencija viša, slika 3.13. Kako se sa ove slike vidi, ton dostiže punu glasnost (za dati intenzitet) za otprilike oko 500 ms.

Nađeno je da za tonove kratkog trajanja njihova glasnost ne zavisi od intenziteta zvučnog talasa već od ukupne akustičke energije koju je uvo primilo (intenzitet x vreme). To je takozvani efekat vremenske integracije glasnosti. Smatra se da je u ovom slučaju osećaj glasnosti proporcionalan ukupnom broju prenetih nervnih impulsa do centra za sluh.

Sa druge strane, ako izlaganje tonu određene glasnosti traje suviše dugo dolazi do efekta *adaptacije*, koji se manifestuje padom glasnosti. Efekat adaptacije je veći za više tonove istog intenziteta. Za tonove iste frekvencije ovaj efekat se smanjuje kada njihov nivo raste [3].



Slika 3.13 – Vreme potrebno da tonovi različitih frekvencija dostignu punu glasnost. Na ordinati je dat odnos dostignute i pune glasnosti tona [3]

Određivanje subjektivne jačine složenog zvuka nije jednostavno rešiti. Da bi se osećaj jačine složenog zvuka izrazio u fonima potrebno je ustanoviti postupak koji će biti što približniji načinu rada čula sluha. Najbolje bi bilo kada bi se jačina složenog zvuka određivala poređenjem sa definisanom jačinom tona od 1000 Hz. Očigledno je da ovakav način nije pogodan za praksu.