

ŠTETNI UTJECAJI BUKE NA ZDRAVLJE

Nasl. izv. prof. Katarina Pavičić Dokoza
Poliklinika SUVAG Zagreb

Ciljevi prezentacije



- razlikovati kratkotrajnu i kroničnu izloženost buci
- objasniti kako buka oštećuje sluh i potiče tinitus
- povezati buku sa stresom, spavanjem i mentalnim zdravljem
- prepoznati mjere prevencije u radu i slobodnom vremenu

Što je buka?



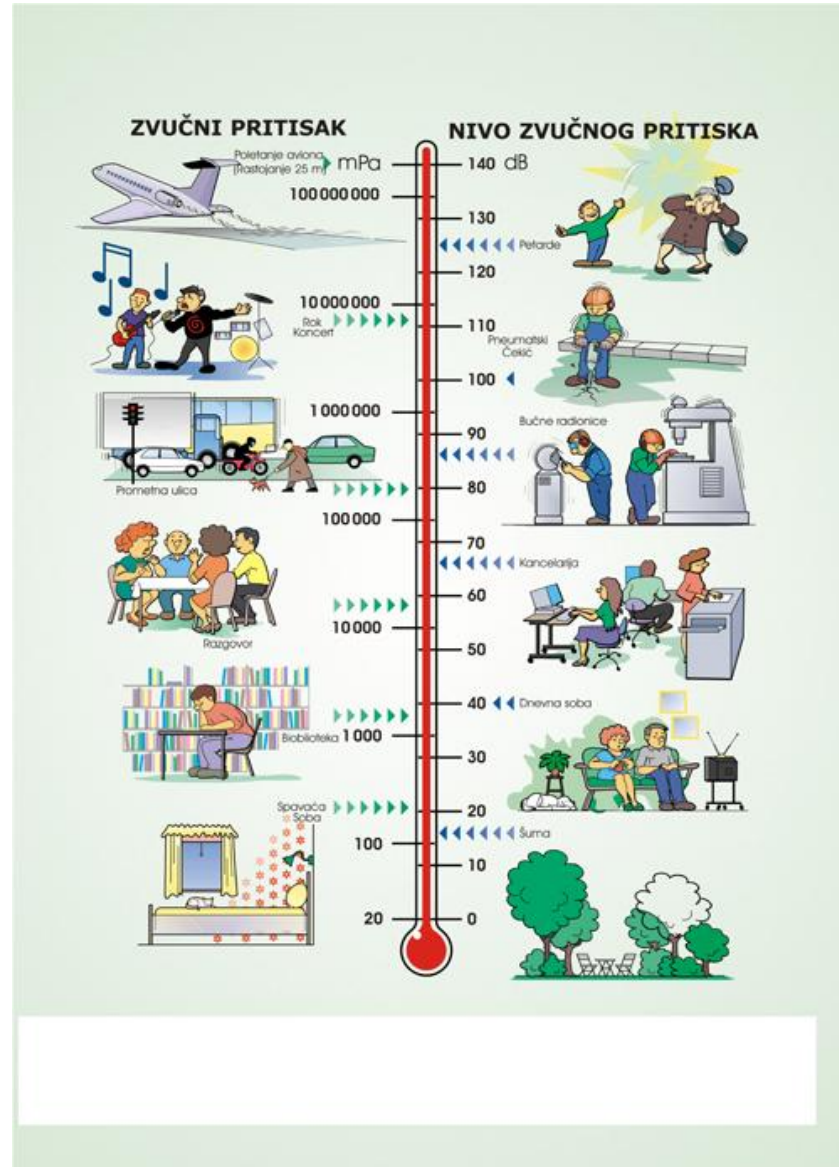
- **Buka je neugodan, glasni zvuk** koji može biti bolan i uznemirujući
- Osnovne značajke buke uključuju njezin **intenzitet, kvalitetu, visinu, trajanje i kontinuitet**.
- Djelovanje buke može uzrokovati gubitak slušne osjetljivosti, povećanu napetost i smanjenu koncentraciju.

Zagađenje bukom je nevidljiva, ali sveprisutna opasnost modernog doba.

Svaka buka intenziteta **većeg od 85 do 90 db** može nakon duge izloženosti uzrokovati trajna oštećenja sluha.

30 dB
tiha soba

70 dB
promet



85 dB
radno mjesto

100 dB
koncert

120 dB
prag boli

- Zvukovi koji prelaze prag od 70 dB smatraju se početkom opasne zone za oštećenje sluha, zvukovi od 80 dB već izazivaju neugodu.
- Dugotrajna izloženost zvukovima preko 85 dB utječe na opadanje kvalitete sluha.
- Izvori zvuka koji prelaze ovaj prag uključuju poznate stvari poput: zvuka rada jakog usisivača (80 dB), prolaska velikih kamiona prometnicom (od 85 do 95 dB), vožnje vlaka (od 90 do 115 dB), glasnih koncerata i glazbe u klubovima (od 110 do 120 dB), udara groma (120 dB), sirena automobila (od 120 do 140 dB), preleta zrakoplova (prelazi 140 dB).
- Frekvencije koje uzrokuju najveću štetu su one između 2000 i 3000 Hz. Veći intenzitet i dulje trajanje zvuka dovode do većeg oštećenja sluha, kao što i neprekidna buka dovodi do većeg oštećenja od isprekidane.

Oštećenje sluha uzrokovano bukom

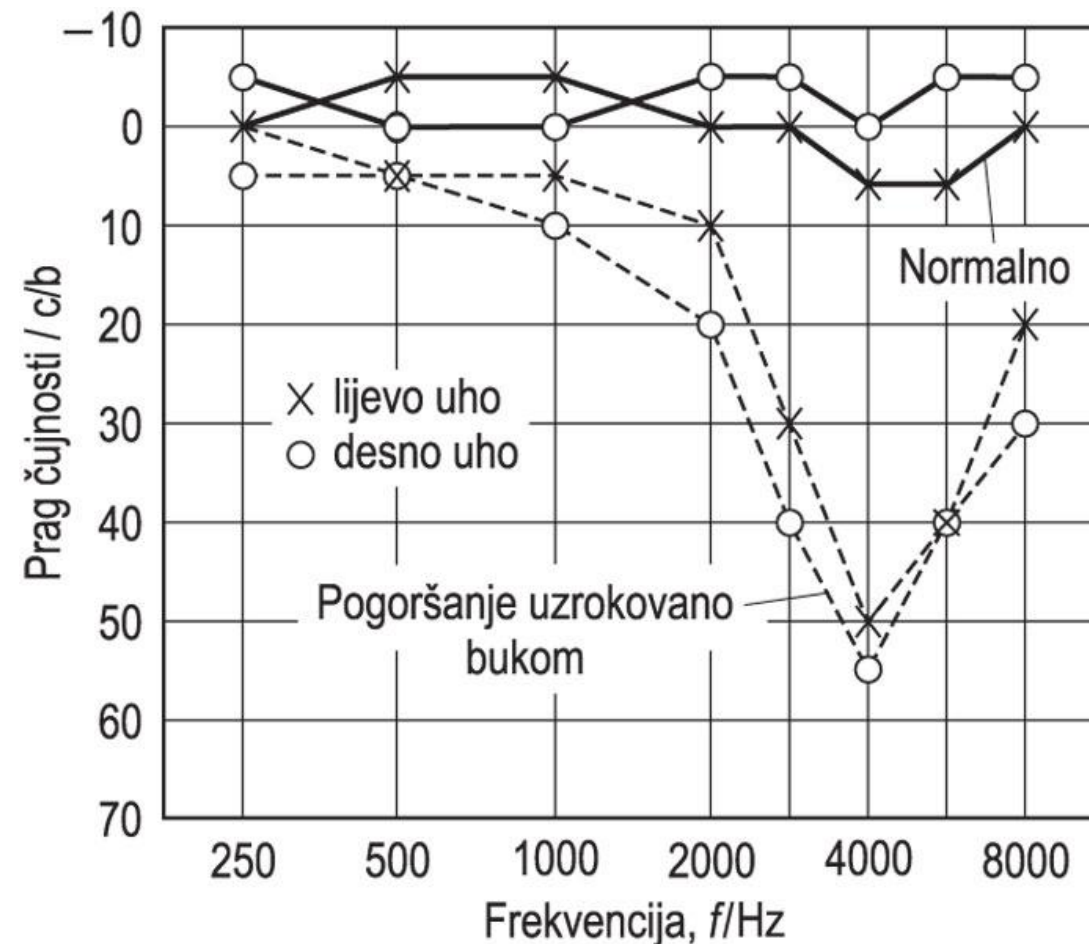
- Poremećaji sluha uzrokovani bukom dijagnosticiraju se tonskom

audiometrijom, govornom audiometrijom, otoakustičkom emisijom.

- Karakterističan nalaz za oštećenje sluha uzrokovano bukom je

„**urez buke**“ (eng. noise notch) na frekvenciji od 4 kHz na tonskom audiogramu.

Procjenjuje se da je buka uzrok jednoj trećini svih slučajeva gubitka sluha.



Buka kao javnozdravstveni problem

>110 mil.

Euroljani izloženo je visokim razinama prometne buke prema EEA izvješću

>20%

europske populacije prema EU pragovima izloženosti

30%

prema strožim WHO preporukama



Kronična buka doprinosi gubitku zdravih godina života preko poremećaja sna, stresa i bolesti.

Tri puta do oštećenja zdravlja

Buka djeluje izravno na uho, ali i kao stresor cijelom organizmu.



1. Mehaničko/metaboličko opterećenje u pužnici

2. Promjena obrade zvuka u slušnom živčanom sustavu

3. Aktivacija stresa, buđenje i emocionalna reakcija

- posljedice se mogu zbrajati godinama
- subjektivna nelagoda i objektivna razina buke nisu isto
- osjetljivije skupine trebaju niže pragove zaštite

WHO (2018/2024). Environmental Noise Guidelines for the European Region; WHO Compendium: environmental noise.

Mehrotra et al. (2024). A comprehensive review of auditory and non-auditory outcomes associated with prolonged exposure to noise pollution, *Noise and Health*, 2024.

Utjecaj buke na sluh



- prejaka buka oštećuje slušne stanice i sinapse u pužnici
- prvo stradaju visoke frekvencije važne za razumijevanje govora
- oštećenje može biti privremeni pomak praga ili trajan gubitak sluha
- rani znakovi: šum nakon izlaganja, prigušen govor, teškoće slušanja u buci
- povezanost takve izloženosti buci s vestibularnim simptomima (vrtoglavicom)
- Honga (2005) - preko 60% ispitanih pogonskih inženjera (SAD) u građevinskoj industriji, koji rukuju teškim građevinskim strojevima, izjavilo je da imaju poteškoće u razumijevanju govora u okolini s pozadinskom bukom.

NIOSH preporučuje granicu izloženosti od 85 dBA prosječno tijekom 8 sati rada; pri višim razinama dopušteno vrijeme brzo se smanjuje.

Buka na radnom mjestu

Profesionalna izloženost ostaje sprječiv uzrok oštećenja sluha.

85 dBA

NIOSH preporučena granica za
8-satni radni dan

20%

testiranih radnika izloženih
buci ima materijalno oštećenje
sluha

8%

svih radnika ima tinitus prema
NIOSH nadzoru



- rizična zanimanja: industrija, građevina, poljoprivreda, prijevoz, glazba
- oštećenje se često razvija polako i osoba ga kasno primijeti

Tinitus: što je i kako nastaje?

Percepcija zvuka bez vanjskog izvora: zvonjenje, zujanje, pištanje ili šum.

- često je povezan s gubitkom sluha i izloženošću buci
- može nastati nakon akutne traume ili kronične izloženosti
- mozak “pojačava” signale i mijenja obradu zvuka kada ulaz iz uha oslabi
- nije uvijek opasan, ali može biti izrazito ometajući



Tinitus nije samo “zvuk u uhu”

Utjecaj ovisi o nametljivosti, spavanju i emocionalnoj reakciji.



Kliničke smjernice naglašavaju procjenu “smetajućeg” tinitusa, sluha, stresa, spavanja i komorbiditeta.

Kardiovaskularni i metabolički učinci

Ovi učinci objašnjavaju zašto je buka okolišni rizik.

66 000

procijenjenih prijevremenih
smrti godišnje u EU povezanih
s prometnom bukom

50 000

slučajeva kardiovaskularnih
bolesti godišnje u EU

22 000

slučajeva dijabetesa tipa 2
godišnje u EU



- mehanizmi uključuju stres, san, krvni tlak i upalu
- ovo pojačava argument za urbane i prometne mjere smanjenja buke

European Environment Agency (2025; corr. 2026). Environmental noise in Europe — 2025.

Hahad, O. et al. (2025). Noise and mental health: evidence, mechanisms, and consequences. Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology.

Prevenција oštećenja sluha na radnom mjestu

1. ukloniti izvor ili zamijeniti tišom opremom
2. inženjerske mjere: izolacija, prigušivači, održavanje strojeva
3. organizacija: kraća izloženost, rotacija, tihe zone, pauze
4. osobna zaštita: čepići i školjke pravilno odabrani i korišteni
5. redovito pratiti sluh kod radnika izloženih buci



Za kraj...

Buka je promjenjiv čimbenik rizika — šteta se može spriječiti.

- oštećenje sluha od buke najčešće je trajno, ali uglavnom spriječivo
- tinitus je čest signal opterećenja slušnog sustava i može snažno narušiti kvalitetu života
- mentalni učinci buke idu preko stresa, smetanja, sna i osjećaja kontrole
- najveći učinak imaju mjere koje smanjuju buku na izvoru i štite noćni mir



Tišina je javnozdravstveni resurs.

NARODNE NOVINE

SLUŽBENI LIST REPUBLIKE HRVATSKE

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka

MINISTARSTVO ZDRAVSTVA

2454

Na temelju članka 6. stavka 4. Zakona o zaštiti od buke («Narodne novine», br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21) ministar zdravstva donosi

PRAVILNIK

O NAJVIŠIM DOPUŠTENIM RAZINAMA BUKE S OBZIROM NA VRSTU IZVORA BUKE, VRIJEME I MJESTO NASTANKA

Dio NN: Službeni
Vrsta dokumenta: Pravilnik
Izdanje: NN 143/2021
Broj dokumenta u izdanju: 2454
Stranica tiskanog izdanja: 42
Donositelj: Ministarstvo zdravstva
Datum tiskanog izdanja: 24.12.2021.