

20.april – Međunarodni dan zaštite od buke

Svakog **20.aprila** obeležava se **Međunarodni dan zaštite od buke** sa ciljem da se smanje nivoi buke kojem je izloženo stanovništvo.

Zavod za javno zdravlje Pančevo kao preventivna zdravstvena ustanova koja prepoznaje značaj buke za zdravlje stanovništva, opremljena je, akreditovana i ovlašćena za merenje buke u životnoj sredini i ovim poslom bavi se već dugi niz godina.

Zvuk je mehanička oscilacija čestica nekog elastičnog medijuma koje se kroz njega najčešće prostiru kao talas i koje (uglavnom) čovek čuje. Čovekov organ sluha može da registruje oscilacije u frekvencijskom opsegu od 16 Hz do 20.000 Hz ako one imaju dovoljni intenzitet. Zvuk se prostire kroz medijume u sva tri agregatna stanja. Zvuk ne može da se prostire u bezvadušnom prostoru. Pod zvukom se podrazumevaju i oscilacije izvan napred navedenog frekvencijskog opsega: infrazvuk ispod 16 Hz i ultrazvuk iznad 20.000 Hz.

Ton je zvuk koji ima određenu visinu, jačinu, trajanje i boju, što ga razlikuje od drugih, neodređenih zvukova (kao npr.šumova). Njegove osobine su određene fizičkim vrednostima zvučnih talasa iz kojih nastaje.

Šum je nepravilno neperiodično titranje.

BUKA je neželjen ili štetan zvuk. Ovo je veoma subjektivno ali utiče na pojedince, zajednice i preduzeća širom sveta. Buka višestruko ugrožava ljudsko zdravlje i. jedan je od najvećih problema posebno u gradskim područjima. Kao mešavina zvukova različitih osobina buka može biti trajna, isprekidana i udarna, promenljivih nivoa, različitog trajanja i vremenske raspodele.

Izvori buke

Buka je jedan od najvećih zagađivača životne okoline.

Smatra se da oko 80 miliona Evropljana živi u područjima u kojima nivo buke prelazi preporučene vrednosti posebno u gradskim područjima.

U komunalnoj sredini glavni izvori buke su saobraćaj, industrija, građevinski i javni radovi, sport i zabava.

U zatvorenom prostoru glavni izvori buke su servisni uređaji, uređaji za emitovanje muzike i govora, kućni aparati.

Buku može stvarati i priroda (udar groma, slapovi, jaki udari valova) te ljudi i životinje.

Saobraćaj je jedan od najvažnijih uzroka buke, 80% stvaranja buke u gradovima uzrokuju automobili, a na prometnim raskrsnicama nivo buke može dostići i do 90 dB.

Svakodnevna buka šteti zdravlju

Zašto je buka važna?

Na dugi rok, izlaganje buci može izazvati gubitak sluha i zujanje u ušima, kao i stres koji dalje može dovesti do drugih zdravstvenih problema.

Osetljivost na buku

Razlike u individualnoj osetljivosti na buku su velike. Na doživljaj buke deluje stav prema buci, nedostatak nadzora nad bukom, prenos neprijatne informacije, ambijentalna buka.

Osetljivost na buku zavisi od:

- karakteristika buke (jačina, ritam, sadržaj),
- individualnih karakteristika izložene osobe (stanje organa sluha, uzrast, individualna osetljivost)
- dužine i vrsti izloženosti.

Prva faza oštećenja sluha naziva se i faza početne akustičke traume, a javlja se u frekvencijskom području od 4.000 Hz. Uho se još ponaša kao zdravo i osoba ne mora biti svesna svog problema. Ako se u ovoj fazi ne prepozna poremećaj i osoba bude i dalje izložena buci, oštećenje prelazi u drugu fazu, fazu trajne nagluposti gde se više ne može postići kompletan oporavak sluha. Ljudi se razlikuju u osetljivosti na buku. Postoje osobe kod kojih naglupost nastaje brzo, a kod drugih i nakon niza godina izloženosti prekomernoj buci sluh bude srazmerno malo oštećen. Uticaj buke je štetniji što je ona jača, isprekidanija, a dugoročna izloženost intenzivnoj buci, dovodi do smanjenja slušne osetljivosti osobe odnosno lagane nagluposti ili čak

potpune gluvoće. Do gubitka sluha, zbog izloženosti buci, najčešće dolazi postupno i progresivno, a uzrokuje ga degeneracija slušnih ćelija.

Prema Međunarodnoj organizaciji za standarde (ISO) opasni intenziteti buke su iznad 90 dB.

EFEKTI BUKE NA ZDRAVLJE

Uticaj buke na zdravlje može biti:

1. DIREKTAN – *Efekat na čulo sluha – auditivni efekti*

Sluh je naše najosjetljivije čulo, a sastoji od spoljašnjeg, srednjeg i unutrašnjeg uva, slušnog nerva i slušnih centara u mozgu. Uvo je najsloženiji i najsavršeniji biološko-mehanički uređaj u telu koji u zdravom stanju odgovara na zvučne nadražaje frekvencije od 16-20 000 Hz, jačine od 0-130 dB (slušno područje). Zvučni talas prolazi kroz rezonantni prostor spoljašnjeg uva, u srednjem uvu prelazi u vibracije, a u unutrašnjem uvu u elektrohemijske impulse koji putem slušnog živca informaciju o zvuku prenose u mozak. Uvo nije podjednako osetljivo za sve frekvencije, najosjetljivije je u području od 350 – 3500 Hz, pri intenzitetu koji odgovara govornom području (od 20- 80 dB). Granica socijalnog kontakta je 40dB.

Prag sluha osobe sa očuvanim sluhom je u području od 0 – 25 dB zvučnog pritiska. Nagluve osobe imaju prag sluha između 29 i 93 dB, a potpuna gluvoća postoji ako je prag čujnosti iznad 93 decibela. Pomak praga čujnosti dešava se pri dužem izlaganju buci od oko 80 dB. Naglupost može biti sprovodna – konduktivna, zbog patoloških promena sprovodnog dela uva (spoljašnje uvo i deo srednjeg uva) i perceptivna u slučaju oštećenja unutrašnjeg uva (senzorna naglupost) ili oštećenja neuralnog puta između unutrašnjeg uva i mozga (neuralna naglupost). Oštećenje sluha može biti centralno zbog patoloških promena u centralnom nervnom sistemu.

Ozbiljnost oštećenja sluha zavisi od intenziteta i trajanja delovanja buke. Buka u okruženju jačine 70dB i manje kod većine ljudi ne izaziva oštećenje sluha. Ali, neke bučne rekreativne i slične delatnosti (rad motornom testerom, lov, preglasna muzika, motocikli, zvučne igračke) mogu zbog jake isprekidane ili udarne buke izazivati auditivno dejstvo – češće privremeno pomeranje praga čujnosti, nego trajni gubitak sluha. Na gubitak sluha utiče starost, neke bolesti, lekovi, izloženost hemijskim materijama i vibracijama.

Prvi znak oštećenja sluha su smetnje registrovanja visokih tonova, npr. Ne čuje se cvrkut ptica, otežana je komunikacija mobilnim telefonom i otežano je razumevanje normalnoga govora uz nizak nivo pozadinske buke. Ako se oštećenje sluha nastavlja, ne prepoznaju se ni srednji ni niži tonovi, otežano je sporazumevanje govorom, učenje, praćenje radio i televizijskog programa, koncentracija, odmor i san.

Glavni auditivni simptomi su zaglušnost, šum, zvonjava u ušima (tinnitus), neprijatan bol, gubitak sluha i vrtoglavica. Ljudsko uvo ne može dugo da podnosi preveliku buku. Iako simptomi često spontano nestaju, deo čulnih ćelija unutrašnjeg uva može biti nepovratno uništen. Regeneracija ćelija moguća je unutar 48h nakon prekida izloženosti jakoj buci. Kod trajne izloženosti intenzivnoj buci dolazi do delimičnog ili potpunog gubitka sluha. Iznenađna oštećenja jakom bukom su hitna stanja koja zahtevaju bolničko lečenje.

Uticaj zvuka na čulo sluha se može ispoljiti kao:

a) **Akutna akustička trauma** je specifična trauma srednjeg uva koju izazvaju zvuci izuzetne snage i trajanja. Uzrok nastanka je jednokratno kraće ili duže delovanje zvuka visokog intenziteta. U pitanju su visoke frekvencije intenziteta oko 2000Hz (buka aviona, pucanja, eksplozije, i dr). Simptomi naglo započinju sa osećajem jakog **šuma u ušima i javlja se naglupost**. Audiometrijski nalaz pokazuje pad sluha sa skokom na 4000Hz Posle povrede **sluh** može da se popravi, naročito u području dubokih tonova.

b) **Hronična akustička trauma** predstavlja oštećenje sluha koje nastaje zbog dugotrajnog izlaganja akustičkim nadražajima intenziteta preko 80 dB. Ovakva oštećenja sluha se sreću kod radnika koji rade u fabrikama teške industrije (u livnicama, kovačnicama, rad sa pneumatskim čekićem, rad sa kompresorima, kod mašinstva itd). U ovim uslovima obično je prisutna tzv. industrijska buka koja praktično predstavlja karakterističan šum koji je uzrokovan radom više mašina i uređaja. Naziva se još i "bela buka" jer sadrži čitav spektar raznih zvukova, kao što "bela", dnevna svetlost ima spektar raznih boja. Za razliku od ove industrijske buke, u urbanim sredinama, u svakodnevnim životnim uslovima prisutna je tzv. komunalna buka. Takođe i ekscesivno jaka muzika može uzrokovati nastanak hronične akustičke traume.

2. INDIREKTAN – *Neauditivni zdravstveni efekti*

Ovi poremećaji izraz su fiziološke reakcije na stres. Buka od 60 do 70 dB može indirektno da utiče na endokrini sistem i simpatički deo autonomnog nervnog sistema i da potstiče izlučivanje stresogenih hormona, porasta nivoa holesterola i triglicerida u krvi i porasta krvnog pritiska. Većina efekata buke (smetnje kardiovaskularnog, digestivnog i imunološkog sistema, smanjenje pažnje i pamćenja, suženje vidnog polja) kratkotrajna je i prolazna. Zdravstvene smetnje mogu preći i u hronične kao što su nesаница, povišen krvni pritisak, poremećaj apetita i seksualne funkcije, nervoza i depresija. Kod dece se zapažaju poremećaji koncentracije i pamćenja. Posebno se naglašava važnost uklanjanja buke pri intelektualnom radu. Dugotrajna izloženost buci dovodi do spomenutih zdravstvenih smetnji ili pogoršava postojeće hronične bolesti. Agresivno ponašanje zbog delovanja buke pojavljuje se iznad 80dB. Osobe koje žive ili rade u bučnom okruženju dva do tri puta su u odnosu na neizloženu populaciju u većoj opasnosti da dožive srčani infarkt. Prevelika buka izaziva i neraspoloženje, razdražljivost, nemir i smetnje u ponašanju. Za dobar san bilo bi poželjno da buka ne prelazi 30 decibela, a pojedinačni zvučni nadražaji 45 decibela.

Nepovoljan uticaj na zdravlje znatno je veće usled udruženog delovanja buke i drugih faktora kao što su zagađenje vazduha, loši uslovi života (nezaposlenost, socijalna izolacija), hronična oboljenja i sl. nego usled njihovih pojedinačnih delovanja.

Izvor, jačina i efekti zvuka (buke)

POREKLO ZVUKA	JACINA U dB	EFEKAT
	0	Najtiši zvuk koji može da detektuje ljudsko uvo
Šum normalnog disanja	10	Jedva čujno
Šapat, Tišina u biblioteci	30	Vrlo tiho
Mirna kancelarija , Rad rashladnog uređaja	50	Ugodnost
Rad usisivača, fena za kosu	70	Ometajući nivo. Otežava komunikaciju telefonom
Rad električnog brijanja	85	Nivo na kome počinje oštećenje sluha
Rad kosilice za travu Kamionski saobraćaj	90	Stvara izuzetnu neprijatnost i uznemirenost
Neposredna blizina rada teških kamiona	100	Izloženost bez zaštite nije preporučljiva više od 15min.
Rad pneumatskog kompresora Glasni rok koncert	115 -120	Izloženost veća od 1 minuta -rizik od nepovratnog oštećenja sluha
Udar groma, buka u diskoteci	120	Prag osetljivosti
Paljba iz vatrenog oružja	130-140	Prag bola
Poletanje i sletanje aviona	140	

Kontrola nivoa buke

Kontrola buke može se obavljati u životnoj sredini i na radnom mestu gde se mogu identifikovati pojedinci koji bi mogli biti izloženi buci i izmeriti izloženost korišćenjem ili merača nivoa zvuka ili dozimetrima buke. Najbolji način je da se redovno obavljaju procene rizika od buke na osnovu kojih se blagovremeno preduzimaju adekvatne mere - izmenu obrazaca smene, ulaganje u manje bučne mašine ili postavljanje zvučnih barijera. Ako je i pored svega nivo buke i dalje previsok, uvesti obaveznu zaštitu sluha za zaposlene.

Merenja buke se vrše bukomerima, uređajima koji analiziraju amplitudu i frekvenciju, odnosno spektar zvuka, tj. parametre koji utiču na subjektivni doživljaj buke. Ljudsko uvo registruje zvučne nadražaje u velikom obimu zvučnih pritisaka, pri čemu se uvo ne ponaša kao linearni provodnik zvučnih nadražaja. Zato je za merenje i upoređivanje nivoa buke uveden logaritamski odnos vrednosti ispitivanog i referentnog zvučnog pritiska, koji nivo zvučnog pritiska izražava u decibelima (dB). S obzirom na to da se nivoi zvučnog pritiska razlikuju od subjektivnog doživljavanja buke, primenom korektivnih filtera u bukomerima dobijaju se A – vrednovani nivoi zvučnog pritiska, koji odgovaraju reagovanju slušnog organa na zvuk.

Procena izloženosti prekomernoj buci

Sami možemo proceniti da li se nalazimo u preglasnom okruženju opasnom za naše čulo sluha i ravnotežu. Ako ne razumemo govor osobe na udaljenosti od jednog metra, ako osoba pored nas čuje muziku s našega elektroakustičkog uređaja, ako ne možemo da kontrolišemo jačinu glasa u buci onda smo u izloženi

prevelikoj buci. Možemo postati promukli zbog oštećenja glasnih žica, ali i umorni, razdražljivi, željni izolacije. Jaka buka može u početku izazvati zaglušnost i zvonjavu u ušima (tinnitus), a zatim i vrtoglavicu, mučninu, razdražljivost, umor i nedostatak koncentracije.

Najbučniji posao je onaj koji obavlja aerodromsko osoblje. Svaki put kada avion poleti osoblje je izloženo buci većoj od 140dB. Iz ovih razloga, radnici nose zaštitu sluha a komunikaciju obavljaju ručnim signalima. Ne postoji mnogo aerodroma koji mogu da kontrolišu buku, ali proizvođači aviona pokušavaju da vazdušni saobraćaj bude sve tiši i tiši.

Mere za nadzor i ograničavanje buke

Industrijski razvoj nametnuo je potrebu postavljanja graničnih vrednosti za profesionalnu izloženost buci. Ti propisi privremeno su smanjili i izloženost opšteg stanovništva povišenim nivoima buke. Međutim, u poslednjim decenijama došlo je do povećanja broja puteva, brzine vozila, novih industrijskih postrojenja i razvoja bučnih rekreativnih aktivnosti i turizma, nedovoljno usklađenih s prostornim planiranjem, tehnološkim napretkom i postojećim propisima. Zbog toga je "zagađenje bukom" postalo izrazit javnozdravstveni i ekološki problem, koji zahteva bolje upoznavanje štetnosti prekomerne buke i provođenje nadzora i smanjenja nivoa buke pri radu i u svakodnevnom životu.

Na lokalnom, gradskom nivou, važno je utvrditi i pratiti nivoe buke, predvideti udeo buke pri prostornom planiranju, planiranju zelenih površina i saobraćajnica, pri uvođenju svake nove delatnosti i sprovođenju mera za smanjenje nivoa buke. Rezultati sistematskog merenja nivoa buke treba da posluže urbanistima pri prostornom uređenju i rekonstrukciji postojećih naselja i područja, arhitektama pri projektovanju objekata u neposrednoj blizini mernih mesta i medicinskim stručnjacima pri oceni smetnji od buke.

Monitoring buke u gradu Pančevu pokrenut je 1999. god. na osnovu preliminarnog monitoringa na 48 mernih mesta (u otvorenom i zatvorenom prostoru) i sproveo ga je Zavod za javno zdravlje Pančevo. Mreža je prvobitno imala 14 punktova, a kasnije, zbog finansijskih razloga svedena je na 8. Monitoring je sa kraćim prekidom obavljan do kraja 2009. godine. Za 2010. nisu obezbeđena finansijska sredstva za ovu aktivnost.

U 2009. god. prosečni merodavni nivo buke za dan u Pančevu iznosio je 65 dB, a za noć od 56 - 59 dB. Prosečni merodavni nivoi buke, i za dan i za noć, iako nešto niži nego u prethodne tri godine, još uvek su znatno viši od prosečnih merodavnih nivoa u 2000. i 2001. godini. Procenat prekoračenja DNB pri merenjima dnevnih nivoa buke u 2009. god. je 100%. Pri merenjima noćnih nivoa buke procenat prekoračenja je bio 94.8%. Prosečne vrednosti prekoračenja DNB za dan su od 10 - 11 dB, a za noć od 10 - 14 dB. U stambenim zonama, generalno posmatrano, merodavni dnevni nivoi buke prekoračuju DNB za 7-14 dB, a za noć 8- 21 dB. Noćni merodavni nivoi buke u stambenoj zoni prekoračuju DNB za dan. Veliko akustičko opterećenje je i u bolničkoj zoni gde je DNB za dan premašen za 13 - 17 dB, a za noć 7 - 21 dB.

Prema kriterijumima OECD i rezultatima merenja komunalne buke, Pančevo spada u "sivu akustičku zonu", gde se mogu očekivati nepovoljni efekti na ponašanje i zdravlje stanovništva.

Zakonska regulativa koja definiše granične vrednosti je Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/2010).

Tabela 1 Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

zona	Namena prostora	nivo buke u dB (A)	
		za dan i veče	za noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

Tabela 2. Granične vrednosti indikatora buke u zatvorenim prostorijama

	Namena prostorija	nivo buke u dB(A)	
		za dan i veče	za noć
1.	Boravišne prostorije (spavaća i dnevna soba) u stambenoj zgradi pri zatvorenim prozorima.	35	30
2.	U javnim i drugim objektima, pri zatvorenim prozorima:		
2.1	Zdravstvene ustanove i privatna praksa, i u njima:		
	a) bolesničke sobe	35	30
	b) ordinacije	40	40
	v) operacioni blok bez medicinskih uređaja i opreme	35	35
2.2	Prostorije u objektima za odmor dece i učenika, i spavaće sobe domova za boravak starih lica i penzionera	35	30
2.3	Prostorije za vaspitno-obrazovni rad (učionice, slušaonice, kabineti i sl.), bioskopske dvorane i čitaonice u bibliotekama	40	40
2.4	pozorišne i koncertne dvorane	30	30
2.5	hotelske sobe	35	30

Granične vrednosti date u tabeli 2 odnose se na merodavni nivo buke.