

## UVOD

Evropska unija označava buku kao jedan od vodećih ekoloških problema današnjice. Buka u životnoj sredini je svaki neželjeni zvuk, emitovan iz izvora u životnoj sredini. Buka je cujna akusticka energija koja može poticati iz razlicitih izvora (saobraćaj, industrija, građevinski i javni radovi, rekreacija, sport i zabava, itd.). Prema podacima EU, oko 40% populacije je izloženo nivou buke većem od 55 dB(A), što je gornja granica za čisto stambena područja, preko 20% stanovništva je izloženo nivou buke iznad 65 dB(A), što je gornja granica za gradski centar, trgovačku, administrativnoupravnu zonu sa stanovima, zonu duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica, dok je više od 30% evropske populacije izloženo nivou buke preko 55 dB(A) nocu, što izaziva ometanje spavanja. Direktiva o zaštiti od buke 2002/49/EC i primena Uredbe o indikatorima buke, granicnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini, („Sl.glasnik RS“, br.75/2010) imaju za cilj da se sprece ili smanje štetni efekti buke na stanovništvo, kao i da se formira adekvatna baza podataka na osnovu koje ce se sprovoditi sistemske mere za smanjivanje buke

## 1. OSNOVE PROGRAMA MONITORINGA BUKE

Sistematskom merenju nivoa buke i definisanju njene vremenske zavisnosti, pristupilo se od oktobra 2011. godine, sa ciljem planiranja zvučne zaštite i mogućnosti ocene smetnji od buke u gradskoj sredini na teritoriji grada Pirota. Izabrani merni lokaliteti po svojoj strukturi predstavljaju reprezentativne lokalitete u stambenoj zoni namene individualnog ili kolektivnog stanovanja, definisane sa Uredbom o indikatorima buke, granicnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini, („Sl.glasnik RS“, br.75/2010). U okviru lokaliteta merenje je obavljeno na mernim tačkama izabranim prema nameni prostora u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl.glasnik RS“, br.72/2010). Kontrola nivoa buke u gradskoj sredini zahteva kontinualno praćenje stanja nivoa buke u cilju:

- otkrivanja najugroženijih delova grada,
- ukazivanja na trendove smanjenja ili porasta nivoa buke- tokom dužeg vremenskog perioda,
- procene broja ugroženih ljudi,
- i sagledavanje mogućnosti redukovanja nivoa - akustickog opterećenja u životnoj sredini.

## 2. BUKA U ŽIVOTNOJ SREDINI

Pod bukom u životnoj sredini podrazumevamo svaku buku koja se javlja van radnog mesta. Buku sačinjava haotični zbir zvukova koji potiču od različitih i mnogobrojnih izvora, a koji se međusobno razlikuju po visini, intenzitetu i trajanju. Najveći uzročnik buke je saobraćaj sa oko 80%, a ostali izvori kao što su industrija, ugostiteljski objekti, ulična buka različitog porekla i buka u domaćinstvima, zastupljeni su u manjoj meri. Buku je teško sistematizovati, pratiti i proučavati, jer potiče iz različitih izvora i veoma se razlikuje u zavisnosti od položaja svake pojedinačne ulice. Za buku karakteristično je da nije vremenski određena, promenjiva je, prostorno nije ograničena, uglavnom je slabijeg intenziteta, deluje manje-više permanentno (slabo isprekidana).

### 2.1. Merenje buke u sredini.

Prema Uredbi o indikatorima buke, granicnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini "Sl. glasnik RS", br. 75/2010 definisane su granične vrednosti indikatora buke po zonama, zavisno od njihove namene. Najviši dozvoljeni nivoi spoljne buke LAeq u dB dati su u tabeli .

Kontrola nivoa buke u gradskoj sredini zahteva kontinualno praćenje stanja nivoa buke. Položaj izvora buke uslovljen je rasporedom i lokacijom objekata u gradu i pravcem pružanja saobraćajnica i gradskih ulica. Na mernim mestima se organizuje merenje kvartalnom dinamikom, za karakteristicne vremenske intervale dnevnog, večernjeg i noćnog perioda merenja. Kvartalna dinamika merenja podrazumeva utvrđivanje vremenske zavisnosti postojećeg stanja nivoa buke na 17 mernih tacaka, što ukupno iznosi 204 merenja ekvivalentnog nivoa buke u tri različita vremenska intervala sa definisanjem parametara saobraćaja. Merni intervali su izabrani tako, da obuhvate ceo ciklus promena nivoa posmatrane buke u toku dnevnog , večernjeg i noćnog perioda merenja.

### 2.2. Parametri monitoringa buke

Na svim mernim mestima procedura merenja nivoa buke ima za cilj određivanje ekvivalentnog nivoa buke za 15-minutni period merenja. Na svim mernim mestima, obuhvaćenim planom sistematskog merenja nivoa buke, prate se sledeći parametri:

- Ekvivalentni nivo buke;
- Maksimumi i minimumi;
- Procentualni nivoi.

Rezultati merenja su prikazani u u decibelima (dB), na osnovu merenja ekvivalentnog nivoa buke (LAeq) koji predstavlja konstantni nivo zvucnog pritiska u mernom intervalu i odgovara po štetnom dejstvu posmatranom, vremenski promenljivom nivou buke u istom intervalu. Ekvivalentni nivo buke najpribližnije opisuje subjektivnu reakciju covekovog cula sluha na zvucni pritisak.

### 2.3. Parametri saobraćaja:

- Frekvencija putnickih automobila;
- Frekvencija traktora;

## Izveštaj o merenju buke u Pirotu za 2013 god

---

- Frekvencija teretnih motornih vozila;
- Frekvencija autobusa;
- Frekvencija motorcikala.

Sistematskim pracenjem stanja nivoa buke utvrduje se realno akusticko opterecenje bukom u smislu stvaranja uslova da se:

- problem buke sagleda i ugradi u planove pri prostornom uredivanju novih i rekonstrukciji postojećih naselja i podrucja
- pri izgradnji i tehnickom prijemu stambenih, investicionih i industrijskih objekata, objekata male privrede i gradske infrastrukture obezbede i ispoštuju utvrđeni tehnicki propisi koji garantuju kvalitet zvučne zaštite
- izvrši valorizacija prostora za stanovanje sa aspekta uticaja faktora rizika ekoindikatora na uslove stanovanja.

### 3. ZDRAVSTVENI ZNACAJ BUKE

Zdravo ljudsko culo sluha cuje i raspoznaje zvukove u frekvencijskom podrucju od 16 do 20 000 Hz. Nekoliko bitnih faktora utice na reagovanje prilikom izlaganja buci, a to su karakteristike zvuka (izvor zvuka, nivo zvuka, broj i ucestalost zvučnih događaja, kao i karakteristike izložene osobe (opšte zdravstveno stanje, psihološki, fiziološki i socijalni status, osetljivost na buku, uzrast, pol, itd.). Subjektivni kriterijumi izlaganja buci su neprijatne fizicke karakteristike zvuka, neželjenost zvuka i ometanje trenutnih aktivnosti (komunikacija, odmor, mentalna koncentracija i sl.). Objektivni kriterijumi izlaganja buci su zvučni pritisak, nivo zvuka, frekvenca, dužina izloženosti, trajanje i promeljivost zvuka, a od neauditivnih faktora to su period dana, period godine i prethodna iskustva u vezi sa bukom. Nivo buke najčešće je nedovoljan da bi izazvao neposredni ucinak na tkivo i u vecine ljudi ne izaziva oštećenje sluha. Kontinuirana izloženost nižim nivoima buke dovodi do poremećaja spavanja, poremećaja raspoloženja, pracenih teskobom, anksioznošću, razdražljivošću i depresivnošću, smanjenja radne sposobnosti, uopšteno do smanjene tolerancije frustracija. Ovi, neauditivni zdravstveni poremećaji su izraz fiziološke reakcije na stres, od cega je vecina prolazna i kratkotrajna (smetnje kardiovaskularnog, digestivnog i imunološkog sistema, smanjenje pažnje i pamćenja, suženje vidnog polja), ali koji mogu preci u hronicne (nesanica, povišeni krvni pritisak, teskoba, depresija). Sve navedeno ozbiljno narušava opšte zdravlje pojedinca, kvalitet života i socijalnu komunikaciju. Jedan od najvažnijih štetnih medicinskih efekata buke jeste ometanje spavanja, pri cemu su najugroženije osobe sa visoko izraženom osetljivošću na buku (10% stanovništva) i umerenom osetljivošću na buku (20% stanovništva). Poremećaji spavanja se mogu javiti kod izloženosti nivou buke vecem od 40 dB, a kod više od 50 dB su daleko češći, što dokazuju brojne studije. Poseban problem predstavlja i buka u školama. Visok nivo buke otežava komunikaciju i sposobnost koncentracije učenika, pa samim tim ometa i proces edukacije. Na ometanje bukom narocito su osetljiva deca mlada od 6 godina i osobe starije od 65 godina. Žene su nešto osetljivije od muškaraca u srednjoj životnoj dobi. Na individualnu osetljivost uticu i stanje neurovegetativnog i vaskularnog sistema, pojedine virusne infekcije, upotreba alkohola, duvana i profesionalna izloženost neurotoksiccim agencima. U bučnoj sredini otežana je govorna komunikacija, zbog efekta maskiranja, jer je za razumevanje govora posebno važan frekvencijski opseg od 300 Hz do 3 KHz. U tom rasponu se nalazi najveći deo zvučne energije buke. Dokazano je da buka

## Izveštaj o merenju buke u Pirotu za 2013 god

predstavlja jedan od znacajnih faktora neurotizacije licnosti, a neuroze su danas medu vodecim oboljenjima, posebno u gradskim sredinama.

### 4. MONITORING BUKE NA TERITORIJI GRADA PIROTA U 2013. GODINI

Zavod za javno zdravlje Pirot kao vršilac usluge, na osnovu Ugovora broj 501/88-13 od 17.12.2013. godine preuzeo je obavezu od Opštinske uprave Pirot kao narucioca usluga za izvršenjem sistematskog merenja buke (monitoring) na teritiriji grada Pirota u četiri godišnja ciklusa sa izradom izveštaja.

Zavod za javno zdravlje Pirot je ovlašćena i akreditovana strucna organizacija koja merenje komunalne buke vrši u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke („Sl.glasnik RS“, br.72/2010) i sa Uredbom o indikatorima buke, granicnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini, („Sl.glasnik RS“, br.75/2010). Kontrola nivoa buke u gradskoj sredini zahteva kontinualno pracenje stanja nivoa buke u cilju otkrivanja najugroženijih delova grada, procenu broja ugroženih ljudi i mogucnosti redukovanja nivoa akustickog opterećenja u životoj sredini. Osnovni cilj ovog programa pracenja nivoa buke je dobijanje podataka o vrednostima indikatora dnevne i nocne buke, na mernim mestima sa najfrekventnijim saobraćajem u stambenim zonama. Merenje buke u sva četiri ciklusa obuhvatilo je 17 mernih mesta.

Nivo akustickog opterećenja na svakom mernom mestu pracen je sa jednim merenjem u dnevnom intervalu, jednim u večernjem i jednim merenjem u nocnom intervalu. Merenja su obavljena na rastojanju od šest do deset metra od osa raskrsnica navedenih ulica i na visini instrumenta od 1,5 metra. Ukupno je izvršeno 204merenja na sledecim lokacijama

ZONA	NAMENA PROSTORA	DOPUŠTENI NIVOI KOMUNALNE BUKE DAN/NOĆ	MESTO, ULICA I BROJ,
1	<i>Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno istorijski spomenici i parkovi</i>	50/40 dB	1. Gradski stadion-Nisavski kej 2. Kale-Momčilov grad 3. Bolnica
2	<i>Turistička područja, kampovi i školske zone</i>	50/45 dB	4. OŠ “Dušan Radović” 5. OŠ “8 septembar”

Izveštaj o merenju buke u Pirotu za 2013 god

ZONA	NAMENA PROSTORA	DOPUŠTENI NIVOI KOMUNALNE BUKE DAN/NOĆ	MESTO, ULICA I BROJ,
3	<i>Čisto stambena područja</i>	55/45 dB	6. Tigrovo naselje 7. Naselje Provalija-gradska pekara 8. Naselje Prčevac 9. Naselje Tanasko Rajić 10. Naselje Rasadnik
4	<i>Poslovno - stambena područja, trgovačko -stambena područja i dečja igrališta</i>	60/50 dB	11. Tijabara – zelena pijaca 12. Prvi maj-parking
5	<i>Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno - upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica</i>	65/55 dB	13. Mali most 14. Zaobilazni put oko Pirota 15. Kasarna 16. Hotel
6	<i>Industrijska, skaldišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada</i>	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	17. Tigar-parking

### 4.1. Uslovi merenja

U toku merenja buke u životnoj sredini treba se pridržavati sledećih uslova:

1. Interval merenja nivoa buke iznosi 15 minuta; intervala merenja;
  2. Pri merenju aparat se postavlja na visini najmanje 1,5m od tla;
  3. Kod posebnih mernih zadataka ili posebnih okolnosti (zaklonjenost zidom, nagib terena, veliko prigušenje na zemlji, aparat se može postaviti na visini 4m od zemlje);
  4. Kod merenja u blizini zgrada mikrofon mora biti udaljen više od 3m od objekta ispred kojeg se meri ili druge reflektujuće površine.
  5. Pri brzini vetra od 10m/s i vecoj, ne vrši se merenje nivoa buke;
- Meteorološki podaci, broj vozila, izmereni ekvivalentni nivoi, maksimalni, minimalni i procentni nivoi buke na svakom mernom mestu i za svako pojedinačno merenje .

### 4.2. Zakonska regulativa

- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini - ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009);
- Uredba o indikatorima buke, granicnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini - ("Sl. glasnik RS", br. 75/2010);- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke ("Sl. glasnikRS", br. 72/2010);- SRPS ISO 1996-1:2010, Akustika – Opis, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 1: Osnovne velicine i postupci ocenjivanja; Monitoring komunalne buke na teritoriji grada Pirota za 2013. Godinu - SRPS ISO 1996-1:2010, Akustika – Opis, merenje i ocenjivanje buke u životnoj sredini – Deo 2:Određivanje nivoa buke u životnoj sredini.
- Odluka o merama za zaštitu od buke "Sl. List Grada Niša" br. 77/2013.

### 4.3. Spisak opreme za ispitivanje

Merilo nivoa zvuka – Fonometar, Cirrus CR 171 B; IEC 61672-1:2002 Klasa 1  
Kondenzatorski mikrofon: Cirrus MK 224; Klasa 1  
Akusticki kalibrator: Cirrus CR 515; IEC 60942:2003- Klasa 1

### 4.4 Rezultati merenja

**Pojedinačne rezultate merenja zbog obimnosti podataka ćemo Vam dostaviti u elektronskom obliku na CD-u**

Na osnovu svih izmerenih vrednosti buke (204merenja) u svim zonama namene , buka koju proizvode automobili i motori, vika i galama a ponajviše glasna muzika najveći su problemi sa kojima se susreću žitelji užeg centra grada okružen brojnim kafićima. Vikendom naročito, decibeli u večernjim satima prelaze sve granice. Prekoračenje nivoa buke na otvorenom prostoru je za 10-tak decibela preko dozvoljenih vrednosti. Takođe buka pored najprometnijih raskrsnica (Mali most, Guševica, hotel Piroto) je uglavnom preko dozvoljenih granica