



# Zvukovi grada

Onečišćenje bukom | Zelene površine | Rješenja temeljena na prirodi | Zeleni zidovi | Zeleni krovovi | Zelene oaze

## Zvuk grada - rješenja za smanjenje onečišćenja bukom

Poglavlje *Zvukovi grada* govori o onečišćenju bukom. Zvukovi su posvuda oko nas. Zvuk čine ljudski razgovori, glazba iz stana, brujanje automobila ili jednostavno vjetar koji puše između zgrada. Zvuk mjerimo u decibelima (dB), a kada zvukovi postanu nepoželjni to se zove onečišćenje bukom. Postoje različite vrste onečišćenja bukom, ali svima je zajedničko da buka može poremetiti naše misli, rad, koncentraciju i san. Priroda može smanjiti buku, pa stvaranjem zelenih površina i zelenih oaza u gradu možemo smanjiti onečišćenje bukom.

### Ishodi i ciljevi učenja

Sudionici stiječu znanja o onečišćenju bukom i o tome što uzrokuje buku.

Sudionici će dobiti razumijevanje o posljedicama onečišćenja bukom za ljude i prirodu.

Sudionici mogu staviti izazov onečišćenja bukom u perspektivu vlastitog grada, te početi razmišljati kako rješenja temeljena na prirodi mogu pomoći u smanjenju buke u gradu.

# Kontekst

Zvuk ima vitalnu ulogu u našim životima. Živimo u vremenu u kojem sve veći broj stanovnika u gradovima stvara mnogo zvukova – a kada zvukovi postanu zamorni, to nazivamo oničešćenje bukom. Važno je razumjeti razliku između zvuka i buke.

Buka je vrsta zvuka koju definiramo kao neželjen, zamoran, neugodan ili glasni zvuk. Kada se zvukovi pretvore u buku, to utječe na kvalitetu života i zdravlje. Prema Europskoj komisiji, sve je više Europljana izloženo visokim razinama buke. Buka remeti naš san, koncentraciju i dobrobit.

Doživljaj zvukova kao buke ne ovisi samo o jačini buke, već o različitim čimbenicima, poput prirodne buke i njezinih varijacija. Razlikuju se različite vrste buke: stalna buka, isprekidana buka, impulzivna buka i buka niske frekvencije.

- **Konstantna buka:** Buka je konstantna ako ju možete mjeriti nekoliko minuta. To može biti buka od strojeva koji rade bez prekida.

- **Intermitentna buka:** buka koja se brzo povećava i smanjuje. Na primjer, to može biti vlak ili autobus koji prolazi.

- **Impulzivna buka:** Buka koja se često pojavljuje neočekivano. Impulzivna buka često se povezuje s građevinskom industrijom, gdje se javlja iznenadna buka. To može biti i vaš susjed koji iznenada počne bušiti zid.

- **Niskofrekventna buka:** Ovo je pozadinska buka u vašem životu. To su zvukovi koje možda ne primijecujete, ali ih možete čuti cijelo vrijeme. Možda je auto koji stoji na crvenom svjetlu na ulici ili glazba iz nekog stana u blizini.

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, onečišćenje bukom drugi je najveći uzrok zdravstvenih problema u gradovima, a nadmašuje ga samo onečišćenje zraka. Studija iz 2011. zaključuje da svakom trećem Europljaninu smeta buka iz prometa tijekom dana, a svakom petom Europljaninu buka iz prometa remeti noćni san. Opterećenje bukom povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti i visokog krvnog tlaka.

Ptice i druge životinje pate od onečišćenja bukom. Neke životinje mogu se prilagoditi urbanom životu, ali postoji bojazan da bi onečišćenje bukom moglo uzrokovati bijeg određenih životinja iz uobičajenih staništa jer buka onemogućuje životinjama komunikaciju, pronalaženje hrane i partnera za parenje.

Drveće, grmlje i biljke apsorbiraju ili razbijaju zvučne valove. Ako napravimo mjesta za prirodu, primjerice džepnim parkovima ili zelenilom uz ceste, buka se može smanjiti za nekoliko decibela.

## Važne poveznice

Europska komisija	Onečišćenje bukom u EU: <a href="https://ec.europa.eu/environment/basics/health-wellbeing/noise/index_en.htm">https://ec.europa.eu/environment/basics/health-wellbeing/noise/index_en.htm</a>  Buka: <a href="https://ec.europa.eu/environment/noise/index_en.htm">https://ec.europa.eu/environment/noise/index_en.htm</a>
Europska agencija za okoliš	Buka: <a href="https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise">https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise</a>
Svjetska zdravstvena organizacija	Buka: <a href="https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise">https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise</a>
Treehugger	Kako drveće smanjuje onečišćenje bukom? <a href="https://www.treehugger.com/how-do-trees-reduce-noise-pollution-4863592">https://www.treehugger.com/how-do-trees-reduce-noise-pollution-4863592</a>

## Priprema

Preporuka autora je da pročitate priručnik za učitelje prije korištenja edukativne platforme kao i prije početka aktivnosti i vježbi.

U svakom poglavlju nalaze se znanja, skup vježbi i aktivnosti koje se mogu koristiti tijekom nastave kao dopuna obrazovnoj platformi.

Uz svaku vježbu ili aktivnost postavljeni su opisi o trajanju, materijalima i potrebnoj pripremi, procedurama, kao i pitanjima za daljnju raspravu.

## Završetak tečaja

Kada učenici završe nastavno gradivo kao i jednu ili više aktivnosti, preporučamo da s razredom održite završnu sesiju na kojoj se raspravlja o sljedećim pitanjima:

- Poznaju li definiciju: Koja je razlika između zvuka i buke?
- Mogu li dati osvrt: Zašto su neki zvukovi onečišćuju više od drugih?
- Mogu li prepoznati perspektivu: Jesu li u vašem susjedstvu poduzete inicijative za sprječavanje onečišćenja bukom?
- Prepoznaju li djelovanje: Gdje bi u vašem gradu bilo dobro pokrenuti inicijative za sprječavanje onečišćenja bukom?

## Vježbe i aktivnosti

### OSVRTI Čujete li to?

*Stalno čujemo zvukove. Neki zvuci su lijepi, poput ptičjeg pjeva, a drugi su zamorni, poput bučnog motora. Zamorni zvukovi nazivaju se bukom. Kada je buke previše, to nazivamo onečišćenje bukom.*

Zamislite grad bez automobila. Što mislite koje nove zvukove biste mogli čuti?

#### **Trajanje**

5 minuta za svaki osvrt

10 minuta za raspravu

#### **Materijali**

Nisu potrebni

#### **Priprema**

Nije potrebna

#### **Postupak**

Vježba se može izvoditi pojedinačno ili u grupama.

Rasprava može biti zajednička za cijeli razred.

## UČENJE KROZ POKRET I OSJETE

### Korištenje zvukova za snalaženje

*Mnoge životinje, na primjer ptice, koriste zvukove kako bi se snašle, kao i za komunikaciju sa svojom vrstom.*

Možete li pronaći put samo slušajući kada zatvorite oči?

Sada ćete se pretvarati da ste ptica, a vaši će vas vršnjaci pokušati odvesti do određenog mjesta samo pomoću zvukova.

#### Trajanje

30 minuta

#### Materijali

Tkanina ili šal za povez za oči

#### Priprema

Nije potrebna

#### Postupak

1. Podijelite sudionike u grupe od 5
2. Jedan sudionik biti će ptica
3. On će imati povez na očima
4. Ostala 4 učenika biraju pojedinačne zvukove: jedan zvuk za lijevo, jedan za desno, jedan za naprijed i jedan za natrag
5. 4 ptice biraju mjesto na koje će pokušati voditi pticu
6. Ptica će sada pokušati pronaći put do mjesta, vođena samo zvukom svojih vršnjaka
7. Prva skupina koja uspije odvesti svoju pticu na dogovoreno mjesto, pobjeđuje

#### Pitanja za daljnju raspravu

- Kakav je osjećaj biti vođen zvukom? Je li bilo lako ili teško pronaći put?
- Koje posljedice onečišćenja bukom može imati za ljude?
- Koja buka u vašem svakodnevnom životu vam najviše smetaju?

## KREATIVNI KUTAK

### Biljke upijaju buku i zvukove

*Biljke apsorbiraju zvukove tako da savijaju zvučne valove. To znači da što više biljaka, drveća i grmlja imamo u gradovima, to više ograničavamo neželjenu buku.*

Izgradite vlastitu kutiju za biljke koja apsorbira zvuk.

#### Trajanje

1 hour

#### Materijali

- Kartonska kutija koja se može zatvoriti ili kutija za cipele
- Male biljke u posudama (mogu se koristiti za uređenje učionice nakon toga)
- Škare ili nož za izrezivanje rupe u kutiji
- Mjerači zvuka

Ako razred nema pristup mjeracima zvuka, možete preuzeti 'dB Meter - mjerac frekvencije i jačine zvuka sa [App Store](#) ili [Google Play](#).

#### Priprema

Pronađite i pripremite materijale

#### Postupak

1. Podijelite sudionike u manje grupe (2-5 učenika po grupi)
2. Svaka grupa treba imati kutiju i biljke koje će staviti u nju
3. Izrežite rupu u kutiji (oko 5x5 cm)
4. Sudionici se sada izmjenjuju i viču u kutiju dok drugi mjere jačinu zvuka
5. Biljke stavite u kutiju kako bi prostor bio što ispunjeniji
6. Učenici se sada izmjenjuju i viču u kutiju dok drugi mjere jačinu zvuka

#### Pitanja za daljnju raspravu

Kada šapćemo, glasnoća je 30 dB. Normalan razgovor ima glasnoću od 60 dB.

- Koliko je glasna vaša vika?
- Kolika je razlika u mjerenju zvuka prazne i pune kutije?
- Što možemo koristiti kako bi smanjili neželjenu buku u gradu?

## ISTRAŽIVANJE SUSJEDSTVA

### Zvukovi grada

*Grad vrvi od raznih zvukova i buke.*

Idite na zvučni safari oko svoje škole i izmjerite glasnoću. Napravite foto-dokumentaciju svojih nalaza.

#### Trajanje

1 sat

Ne zaboravite uključiti vrijeme za prijevoz do i iz područja.

#### Materijali

- Ponesite mjerač zvuka ili preuzmite aplikaciju 'dB Meter - frekventijski analizator decibel soundmeter' s [App Store](#) ili [Google Play](#)-a.
- Za fotodokumentaciju koristite pametni telefon ili fotoaparatus.

#### Priprema

Pripremiti sudionike za aktivnosti na otvorenom i prijevoz do i od lokacije.

Ako razred nema pristup mjeračima zvuka, možete preuzeti 'dB mjerač - mjerač frekvencije decibela zvuka' iz [App Store](#) ili [Google Play](#)-a.

#### Postupak

Sudionici izvode aktivnost pojedinačno ili u malim grupama.

1. Sudionici fotografiraju izvore zvuka koje pronađu
2. Mjere volumen i bilježe ga
3. Za kraj, učenici/skupine mogu predstaviti svoje nalaze ostatku razreda

#### Pitanja za daljnju raspravu

- Koje izvore zvuka ste pronašli u blizini škole?
- Koliko je bio glasno?
- Jesu li neki zvukovi bili glasniji od očekivanog?

## ZNANSTVENI EKSPERIMENTI I ISTRAŽIVANJA

### Vibracije zvuka

*Uvijek smo okruženi zvukovima. Zvuk se sastoji od zvučnih valova i vibracija zraka. Zvuk čujemo vanjskim i unutarnjim uhom. Vanjsko uho pojačava zvuk i šalje ga kroz ušni kanal i do bubnjića. Bubnjić tada vibrira u skladu sa zvučnim valovima i na kraju šalje zvuk u mozak. Potreban je trenutak da zvuk pređe od jednog uha do drugog. Mozak bilježi vremensko kašnjenje i to je razlog zašto možemo osjetiti iz kojeg smjera dolazi zvuk.*

Možete li natjerati kokice da se pomaknu ispuštajući zvuk gumenom trakom?

#### Trajanje

1-1,5 sati

#### Materijali (po grupi)

- 6-10 kokica
- Konac za šivanje i igla
- Ražnjič
- Nešto za podupiranje ražnja (na primjer za visoke čaše)
- Dvije male gumice ili jednu debelu

#### Priprema

Pronađite i pripremite materijale.

#### Postupak

Podijelite sudionike u grupe od 4-5 učenika.

1. Na svaku kokicu pričvrstite komad konca za šivanje od 15 cm
2. Drugi kraj konca zavežite za ražanj tako da kokice vise jedna do druge i na istoj visini.  
NAPOMENA: kokice trebaju biti blizu jedna drugoj, ali se ne smiju dodirivati
3. Popravite ražanj tako da kokice lebde u zraku. Između dvije čaše treba biti što veći razmak. Provjerite da li kokice mirno vise.
4. Sada ćete stvarati zvučne valove s gumenom trakom
5. Rastegnite gumicu između dva prsta. Približite svoju ruku kokicama – ali bez dodirivanja. Natežite i otpuštajte gumu s drugom rukom

#### Pitanja za daljnju raspravu

- Zašto se kokice pomiču?
- Što stvara zvuk?
- Kakva je veza između vibracija i zvuka?