

Buka okoliša – javnozdravstveni problem

(Noise from the Environment – A Public Health Problem)

Branislava Resanović, Marinko Vranjković, Zdravko Orsag

Zavod za javno zdravstvo grada Zagreba

1. Kakve sve zdravstvene tegobe može izazvati buka ?

Buka je svakodnevni čimbenik okoliša koji djeluje stresogeno, a na koji čovjek nema sposobnosti privikavanja. Bukom se definira svaki neželjeni zvuk u sredini u kojoj ljudi borave i rade, a koji izaziva neugodan osjećaj ili može nepovoljno utjecati na zdravlje. Osjetljivost na buku ovisi će o **karakteristikama buke** (jakost, ritam, sadržaj), **individualnim karakteristikama** izložene osobe (stanje organa sluha, životna dob, individualna osjetljivost na buku) te o **duljini, vrsti i režimu izloženosti** (položaj osobe prema izvoru buke, prisutnost ili neprisutnost buke u vrijeme odmora uzetog za radnog vremena te u slobodno vrijeme). Glavni izvori buke u vanjskom prostoru su promet, građevinski i javni radovi, industrija, rekreacija, šport i zabava. U zatvorenom boravišnom prostoru izvori buke su servisni uređaji vezani uz stambenu zgradu, kućanski strojevi i buka iz susjedstva. U zadnje vrijeme sve više pažnje se posvećuje buci nižeg intenziteta, koja ne oštećuje sluh, ali zato može izazvati druge zdravstvene poremećaje.

Nepovoljan utjecaj buke na zdravlje može biti **direktan** (naglušost i gluhoća) ili **indirektan** te može izazivati umor, smanjenje radne sposobnosti te ometanje sporazumijevanja, koncentracije, odmora i sna a tu su i određene zdravstvene smetnje kao i pogoršanje postojećih. Napomenuto je kako su reakcije na buku individualne te ovisno o razini i frekvenciji buke te o vremenu izloženosti mogu biti od blagih i prolaznih do trajnih oštećenja.

Izloženost intenzivnoj buci ima **direktan** utjecaj na zdravlje i izaziva oštećenje sluha (naglušost i gluhoća). Uredno osjetilo sluha čuje i raspoznaje zvukove koji predstavljaju ono frekvencijsko područje mehaničkog valovitog gibanja koje ljudsko uho može čuti. To su frekvencije od 16 do 20 000 Hz). Prag sluha uredno čujuće osobe je od 0 –25 dB(A) intenziteta. Prva faza oštećenja sluha naziva se i faza **početne akusitičke traume**, a javlja se u frekvencijskom području od 4000 Hz i na audiogramu se vidi kao točkasti ispad. Uho se još ponaša kao zdravo, ali je prag podražaja objektivno povišen. Treba naglasti kako osoba nije svjesna svog problema, jer je do gubitka sluha došlo u frekvencijskom području višem od onog u kojem se odvija govorna komunikacija (1000 – 3000 Hz). Stoga se osoba kod koje je nastupila početna akusitička trauma neće samoinicijativno obratiti liječniku, već njeno buduće zdravstveno stanje ovisi o potpunosti i savjesnosti nadležnog obiteljskog liječnika, odnosno o specijalisti medicine rada. Naime, redovitim audiometrijskim i ORL ispitivanjem, čiju dinamiku po algoritmu struke određuje specijalist medicine rada, osobe s početnom akusitičkom traumom mogu biti pravodobno udaljene iz npr. buci izložene radničke populacije i primjereno zbrinute. Time se, ali samo u ovoj fazi oštećenja sluha, postiže kompletna sanacija i potpuni oporavak organa sluha. Ne učini li se navedeno, oštećenje sluha prelazi u drugu fazu, fazu **naglušosti**. Nagluhe osobe imaju prag sluha između 29 i 93 decibela. Razlikuje se *provodna ili konduktivna naglušost*, koja je uzrokovana patologijom provodnog aparata sluha (vanjski zvukovod, srednje uho do ovalnog

prozora), zatim *osjetnu ili perceptivnu naglušost*, koja može biti *senzoričkog* (oštećen Cortijev organ) ili *neuralnog tipa* (oštećen je neuralni put između unutarnjeg uha i mozga). Sva profesionalna oštećenja sluha senzoričkog su tipa i u pravilu ireverzibilna. Oštećenje sluha može biti i centralne prirode, uzrokovano patologijom središnjeg živčanog sustava. Nagluhe osobe imaju poremećaj komunikacije. Kod ocjene naglušosti u orijentaciono-dijagnostičke svrhe, može se poslužiti slijedećim kriterijem:

Neznatna naglušost – osoba ne čuje zvuk jakosti do 20 dB

Lagana naglušost – osoba ne čuje zvuk jakosti 20 – 40 dB

Umjerenjena naglušost – osoba ne čuje zvuk jakosti 40 -60 dB(što već ulazi u govorni registar)

Teška naglušost – osoba ne čuje zvuk jakosti 60 - 80 dB (po nekim autorima ta granica je 93 dB)

Ako se nagluha osoba javi liječniku, intervencija je u pravilu usmjerena na to da se pokuša zaustaviti daljnje opadanje sluha, uz minimalne mogućnosti za potpunom sanacijom oštećenja. Sve što je iznad 93 decibela (prag sluha) označava se kao *gluhoća*. Ako se radi o profesionalnom oboljenju, gluhoća se očituje kao simetrično obostrano oštećenje, iako ima i atipičnih apoplektiformnih oblika (teške promjene nakon relativno kratkotrajnih izlaganja), pa i posve atipičnih jednostranih oblika za koje nema pravog objašnjenja. Ako je čovjek izložen buci intenziteta 85 dB(A) i više od toga, postoji vjerojatnost oštećenja sluha. U početku su oštećene vanjske osjetne stanice bazalnog zavoja pužnice, dijela unutrašnjeg uha koje je odgovorno za sluh. Kod trajne izloženosti buci dolazi do oštećenja unutrašnjih osjetnih stanica, a u konačnosti i do degeneracije cijelog Cortijevog organa, a time i do djelomičnog ili potpunog gubitka sluha. Danas se to uspješno rješava otokirurškom ugradnjom pomagala, kada klasična slušna pomagala više ne pomažu. Električno pomagalo za usađivanje zove se kohlearni implantat ili umjetna pužnica. Ugrađuje se u unutrašnje uho – u pužnicu. Dok klasično slušno pomagalo pojačava zvukove, kohlearni implantat premošćuje nefunkcionalne dijelove unutrašnjeg uha i vodi signale izravno u slušni živac. Osim kod oštećenja unutrašnjeg uha, danas se uspješno provode operativni zahvati i na srednjem uhu. Ta oštećenja mogu biti jednostrana ili obostrana, a zahvaćaju provodni dio uha – lanac slušnih košćica (čekić, nakovanj i stremen). Prag bola ljudskog uha nalazi se na intenzitetu od oko 140 dB(A). Dakle sve što je takvog ili sličnog intenziteta izaziva bol. Buka oštećuje sluh (sluh je senzorički modalitet koji omogućuje slušanje zvuka, odnosno svjesno praćenje govorne poruke. Osjetilo sluha ne čini samo organ sluha (vanjsko, srednje i unutarnje uho) , već i slušni put (slušni živci) i kora mozga (centri središnjeg živčanog sustava).

Indirektno (ne-auditivno, ekstraauditivno) buka utječe na vegetativni i endokrini sustav, koji su izraz promjena vezanih za trajnu simpatikotoniju. Kliničko očitovanje ove vrste učinaka buke naziva se neurovegetativnom distonijom, a intenzitet nepoželjnih simptoma u osnovi je uvijek isti bez obzira na duljinu vremena izloženosti buci, jer na vegetativnoj razini nema privikavanja na buku. Buka utječe i na psihomotoriku očitujući se razdražljivošću, dekoncentracijom, padom radnog učinka i porastom nesreća na radu. Buka objektivno remeti i san, što se ne svodi na objektivne pritužbe, već se medicinski dokazuje elektroncefalografski. Za dobar san bilo bi poželjno da buka ne prelazi 30 dB(A), a pojedinačni zvučni podražaj 45 dB(A). Dosta se istražuje i utjecaj buke na živčani, krvožilni, probavni i hormonski sustav što se može

očitovati porastom krvnog tlaka, poremećajem u radu probavnih organa, naročito crijeva, suženjem vidnog polja te endokrinološkim i metaboličkim poremećajima. Neauditivni zdravstveni poremećaji su zapravo fiziološki odgovor tijela na stres. Smatra se da već buka preko 60 dB(A) može neizravno utjecati na podraživanje simpatičkog dijela autonomnog živčanog sustava (dio središnjeg živčanog sustava koji ne ovisi o volji čovjeka, a upravlja važnim životnim funkcijama). Buka može izazvati podražaj simpatikusa koji opet izaziva ubrzani rad srca, porast krvnog tlaka, ubrzano disanje i znojenje. Reakcija može biti kratkotrajna, ali i kronična kada se najčešće očituje kao nesаница, povišen krvni tlak, poremećaj apetita i seksualnih funkcija, tjeskoba i depresija. Sumarno govoreći, osoba razvija kronični umor, a njezino stanje nerijetko se kvalificira kao bukom izazvana neuroza. Dugotrajna izloženost buci prometa intenziteta 60 – 70 dB (A) može također dovesti do navedenih zdravstvenih smetnji ili pogoršati postojeće bolesti: artritis, bronhitis, depresija – WHO LARES Report, 2004. Agresivno ponašanje javlja se tek kod buke iznad 80 dB. Znanstvenici iz berlinske klinike Charite tvrde kako osobe koje žive ili rade u bučnom okolišu imaju veći rizik da će pretrpjeti srčani udar (infarkt). Buka iz okoliša poput one prouzročene gustim prometom, može rizik za infarkt povećati 2 do 3 puta pokazalo je istraživanje čije je rezultate objavio European Heart Journal. U istraživanju u kojem je sudjelovalo 4000 osoba utvrđeno je da prag iznad kojeg se javlja viši rizik za infarkt oznosi 60 dB. Dobiveni rezultati pojašnjeni su utjecajem buke na povišenje razine psihološkog stresa što dovodi do fizioloških promjena u organizmu koje uključuju povišenje adrenalina i noradrenalina, hormona koji utječu na povišenje krvnog tlaka. Rizik za infarkt bio je direktno povezan s razinom buke te znanstvenici pozivaju na preispitivanje postojećih propisa koji to reguliraju.

Zvukovi iz okoliša i odgovarajuće razine zvuka (buke) u decibelima:

ZVUK (dB)	RAZINA JAKOSTI ZVUKA
Prag čujnosti	0 – 25
Šapat	20
Govor	40
TV	55
Stan u prometnoj ulici, buka u velikom uredu	60
Prometna ulica, buka u kafiću,	70
Automobil, fen za sušenje kose	70
Metro, velika gužva	80
Kamion, vrlo prometna križanja	90
Vlak u prolazu	95
Električna pila, bušilica	100
Pneumatski čekić	105
Glasna glazba	110
Rok koncert blizu zvučnika, grom	120
Pjevač čija je glasnost dostigla maksimum	130
Prag bola	130 –140

Poljetanje i slijetanje aviona	140
Space –shuttle - platforma	180

Prema nekim procjenama u Europi je 40% stanovništva izloženo buci cestovnog prometa intenziteta iznad 55 dB(A) tijekom dana, a čak 20% je izloženo razini buke koja prelazi 65dB(A). Te razine buke smatraju se nedopustivim za dugotrajnu izloženost stanovništva. (1)Ako se analizira izloženost ljudi buci na radu, podaci su loši i to ne samo u nerazvijenim već i u ekonomski razvijenim zemljama. U SAD-u je oko 30% radne populacije izloženo buci na radu i to intenziteta iznad 85 dB(A), a 20% populacije buci iznad 90 dB(A). Procjenjuje se kako izloženost buci preko 90 dB(A) tijekom cijelog radnog staža uzrokuje kod 25% izloženih trajno oštećenje sluha. U Europskoj uniji 30% djelatnika više od četvrtine radnog vremena provodi u buci opasnoj po zdravlje te ne iznenađuje podatak da 7% radne populacije ima oštećen sluh bukom, a visokih 30% ima priznatu naglušnost, uvjetovanom prekomjernom bukom na radu, kao profesionalnu bolest (3)

2. Koja je najviša dopuštena razina buke na otvorenom, a da ne ugrožava zdravlje ljudi?

Najviše dopuštene razine buke u otvorenom prostoru propisane su "Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave" (NN 145/04), a ovise o nizu čimbenika kao što je namjena prostora, i vrijeme dana - noći. Vanjski prostor je podijeljen u 5 zona, a svaka od zona ima svoje najviše dopuštene razine buke danju i noću. "najtiša" je prva zona koja je namijenjena odmoru, oporavku i liječenju i tu buka danju ne smije prelaziti 50 decibela (dB(A)), a noću 40 dB(A). Kad se tu govori o buci misli se na ukupnu razinu buke emisije od svih postojećih i planiranih izvora buke zajedno. Najbučnija 5. zona (zona gospodarske namjene - proizvodnja, industrija, servisi, skladišta...) ima dnevnu razinu 65dB(A), a noćnu 50 dB(A) (postoje i iznimke koje se obrazlažu posebnim projektima).

3. Koja je najviša dopuštena razina buke u zatvorenim prostorima, a da ne ugrožava zdravlje?

Postoji niz kriterija razina buke obzirom na djelovanje na čovjeka koji su jedinstveni u tome da

- buka do 60 dB(A) ima samo psihološko djelovanje
- buka od 60 dB(A) - 90 dB(A) - područje ozbiljnih psiholoških i neurovegetativnih smetnji
- buka iznad 90 dB (A) područje oštećenja sluha
- buka iznad 120 dB(A) područje akutnog oštećenja sluha

Ove se vrijednosti odnose na trajno djelovanje buke 5-8 sati na dan. Opći zahtjevi za radna mjesta su slijedeći:

- Najsloženiji poslovi upravljanja, rad vezan uz veliku odgovornost, znanstveni rad
35 dB(A),

- Rad koji zahtijeva veliku koncentraciju i/ili preciznu psihomotoriku 40 dB(A)

- Rad koji zahtijeva često komuniciranje govorom 50 dB(A)

Lakši mentalni rad te fizički rad koji zahtijeva pozornost i koncentraciju

65 dB(A)

Dopuštena dnevna ili tjedna izloženost buci radnika iznosi 85 dB(A) (NN 145/04),

U objektima koji rade noću (disco club, caffe i sl) dopuštena je razina od 90 dB(A) (vrijedi kod zatvorenih vrata i prozora)

4. Koje su mogućnosti praćenja i smanjenja razine buke u životnom i radnom okolišu?

Zaštita od buke obuhvaća niz različitih koordiniranih postupaka radi postizanja prihvatljivog stanja buke u radnom i životnom okolišu. Uspješna zaštita od buke obično je vrlo složena zadaća i za nju ne postoji univerzalni recept. Svaki problem zaštite od buke može se prikazati kao sustav koji se sastoji od tri osnovna dijela:

1. Izvor buke (mjesto emisije)
2. Putovi širenja buke
3. Prijamni prostor (ugrožene osobe)

Postupnost sustavnog rješavanja buke može se promatrati kroz nekoliko cjelina:

- definiranje cilja temeljem zakona, normi, propisa i drugih zahtjeva
- određivanje akustičkih svojstava izvora zvuka
- analiza puta širenja zračne i strukturne komponente zvuka
- prognoziranje razine buke
- izbor i optimizacija mjera zaštite radi ostvarenja postavljenog cilja
- ispitivanje i ocjena

Ovisno o težini problema, primjenjuju se najrazličitije kombinacije mjera (organizacijskih, tehničkih, građevinsko-planskih, lokalnih mjera izolacije, prigušenja i apsorpcije zvuka, osobna zaštita), jer se rijetko koji problem može uspješno riješiti samo jednom mjerom. Osim toga po nekoliko mjera može biti integrirano.

Poznato je da oko 80% zagađenja bukom u gradovima uzrokuje **promet**; cestovni, željeznički i zračni. Svakako je najveći udio cestovnog prometa. Smanjenje broja automobila i bolja protočnost prometa omogućili bi znatno smanjenje razine buke. Na otvorenom prostoru, smanjenje buke od 3 dB ekvivalentno je prepolavljanju razine buke. Studija provedena u Austiji (Tirol) na 1 400 djece u dobi 8 – 11 godina pokazala je da buka prometa može negativno utjecati na akademske uspjehe djece, njihovo ponašanje i sposobnost koncentracije. Istraživači smatraju da bi arhitekti i gradski planeri u svom radu trebali posvetiti više pažnje ovakvim problemima. Aktualna istraživanja u pravcu smanjenja prometne buke pokazuju da se uz primjenu raznih barijera ili zaslona protiv buke, učinkovitost smanjenja buke može postići i intervencijama u njenom izvorištu, što konkretno znači na voznoj površini ceste. Današnja tehnologija proizvodnje cestovnih vozila toliko je napredovala da se zapravo dominantnim izvorom buke

smatra dodir auto –guma (pneumatika) i površine ceste. Iskustva su pokazala da su površine kolnika s visokim udjelom šupljina i sitnozrnatih materijala akustički povoljnije u odnosu na tradicionalni asfalt i beton. S gradnjom cestovnih površina posebnih tipova (tzv. drenažni asfalt), razina buke od kotrljanja pneumatika može se smanjiti za 3 – 5 dB (A) u odnosu na tradicionalni asfalt. Također bi trebalo provesti analizu i kategorizaciju udjela teških vozila u svakidašnjem dnevnom prometu na pojedinim kategorijama ceste

Glede **smanjenja buke u poslovnim i stambenim zgradama** poznati su brojni i raznovrsni zvučnoizolacijski materijali, čijom se ugradnjom buka može bitno smanjiti ili potpuno prigušiti, čime se postiže visok komfor, bolji životni i radni uvjeti i zdravije okruženje. U praksi se razlikuju dvije vrste buke: ona koja se širi zrakom te buka koja se širi kroz konstrukcijske (elemente zgrade u susjedne prostorije Iz zvučnog izvora buka se širi zrakom titrajem čestica u svim smjerovima (poput valova). Pri velikoj energiji izvora to se titranje može prenjeti i na konstrukcijske elemente. Što su konstrukcijski elementi masivniji, bolje upijaju i neutraliziraju zračnu buku. Tanji i lakši elementi preuzimaju titraje i dalje ih šire konstrukcijom. Buka od udarca (strukturna komponenta zvuka) u bilo koji konstrukcijski element širi se velikom brzinom kroz gusti i kruti materijal. Tako se zgradom nezadrživo širi zvuk koraka po stubištu ili po popločenom podu, šum vode u cijevima, bučno zatvaranje vrata.... Isto kao i buka, zvučni izolatori se dijele na one koji prigušuju buku u zraku te na izolatore udarnog zvuka. Obje vrste izolacije međusobno su povezane, ali se i isključuju: tako npr. beton dobro prigušuje buku koja se širi zrakom, ali je vrlo slab izolator udarne buke. Za potpuno prigušenje oba oblika buke, neophodna je stručna izvedba konstrukcije i pravilna kombinacija izolatora. „Zakon o gradnji“ (NN br. 175/03) u čl.11. određuje bez obzira na mjesto – lokaciju i djelatnost: „Građevina mora biti projektirana i izgrađena na način da zvuk što ga zamjećuju osobe koje borave u građevini ili u njezinoj blizini bude na takvoj razini da ne ugrožava zdravlje te da osigurava noćni mir i zadovoljavajuće uvjete za odmor i rad.“

Osim provedbe adekvatnih mjera higijensko-tehničke zaštite, **prevencija oštećenja sluha** radnoaktivnog stanovništva svakako uključuje redovite ORL preglede i audiometrijska ispitivanja (sluha) kojima će se pravodobno pronaći osobe s početnim oštećenjem sluha te spriječiti daljnje pogoršanje. Vrlo je važno da sam čovjek kroz svoje ponašanje aktivno sudjeluje u prevenciji oštećenja svog sluha, odnosno ranije navedenih indirektnih (neauditivnih) učinaka buke. Mjere zaštite sluha u životnom i radnom okolišu prvenstveno se odnose na smanjenje buke na njezinom izvoru te smanjenje izloženosti skraćanjem vremena izlaganja štetnoj razini buke i upotrebom osobnih zaštitnih sredstava. Praćenje i kontrola neauditivnih učinaka buke u radnim uvjetima i šire ne provodi se kod nas sustavno i učinkovito i to prvenstveno zbog nedostatka zakonskih pretpostavki

„Zakon o zaštiti od buke „ (NN br. 20/03) u čl. 9. određuje izradu **karte buke i akcijskih planova** za Županije, Grad Zagreb, gradove i općine. Karta buke je sastavni dio informacijskog sustava zaštite okoliša Republike Hrvatske i predstavlja stručnu podlogu za izradu prostornih planova. Karte buke predstavljaju prikaz postojećih i predviđenih razina imisija buke na svim mjestima promatranog područja ovisno o jednom određenom ili svim izvorima buke. Na kartama buke prikazana su i prekoračenja dopuštenih razina buke te broj ljudi i / ili stanova

izloženih buci određene razine i kao takve omogućuju vjerodostojnu procjenu izloženosti stanovništva raznim bitnim izvorima buke (cestovni, željeznički i zračni promet, buka industrijskih postrojenja). Ako se utvrdi da razina buke prelazi dopuštenu granicu, rade se i provode akcijski planovi u zajednici s vlasnicima izvora buke koji su prouzročili prekoračenje dopuštenih granica

Sustavi upravljanja bukom okoliša predstavljaju integralni model rješavanja problema prekomjernih razina buke kojima je stanovništvo svakodnevno izloženo. Interdisciplinarni pristup i primjena najmodernijih akustičkih metoda mjerenja i predviđanja buke u okoliša osiguravaju snižavanje razine buke. Sustav upravljanja bukom okoliša predstavlja cjelovit set instrumenata poznatiji pod imenom „4M“: mjerenje, monitoring mapiranje i management.

- **Mjerenje**- korištenje akustičkih mjerenja u cilju što točnije karakterizacije promatranih izvora buke u okolišu
- **Monitoring** – korištenje nenadziranih metoda akustičkih mjerenja u cilju što točnijeg praćenja vremenske promjenjivosti razina buke promatranih izvora
- **Mapiranje** – korištenje instrumenta karte buke i akcijskih planova kao polaznih instrumenata u uspostavi sustava upravljanja bukom okoliša
- **Management** – korištenje svih instrumenata u jednom cjelovitom, živom interaktivnom sustavu

5. Koji je postotak stanovništva u Zagrebu koji ima oštećen sluh?

Broj osoba oštećenog sluha u Zagrebu može se doznati preko Hrvatskog saveza gluhih i nagluhih (Palmotićeva, tel. 4814 114) te preko Saveza gluhih osoba Zagreba (Kneza Mislava 7 tel. 46 19 116) odnosno njihovih web stranica. Na telefonski upit doznaje se kako u Hrvatskoj ima oko 12 000 osoba s oštećenim sluhom, a u Zagrebu taj broj čini oko 3 000 osoba (podatak iz Hrvatskog saveza gluhih i nagluhih)

Istraživanja u Hrvatskoj, tijekom 1998. i 1999. godine, mladih ispitanika u dobi od 16 do 20 godina pokazala su zbrinjavajuće rezultate. U uzorku u kojem je bilo više od 12 000 zdravih ispitanika pokazalo se da je u 11% njih sluh oštećen, a u više od 7% lezija sluha bila je posljedica akustičke traume. Kod više od 90% ispitanika oštećenje sluha je nastalo kao posljedica civilizacijskog naslijeđa – životnog okoliša (disco klubovi, glasno slušanje muzike, petarde rakete.....), a tek neznatan broj je bio izložen industrijskoj buci, što se svakako može tumačiti i životnom dobi ispitanika.

6. Zavod za javno zdravstvo grada Zagreba – unapređenje zaštite od buke

U Zavodu za javno zdravstvo grada Zagreba već niz godina uspješno radi Odjel za buku, zrak, životnu i radnu okolinu. Djelatnost odjela se može pratiti i preko niza mjerenja razina buke po nalozima Sanitarne inspekcije kao i nekoliko vještačenja u sudskim procesima. Tijekom 2005.

godine izvršeno je 93 mjerenja buke ometanja. Zavod je 1.12. 2005. godine , povodom Svjetskog dana zaštite od buke dobio Priznanje za unapređenje i doprinos smanjenju buke u Republici Hrvatskoj. Priznanje je dodijeljeno od Hrvatske udruge za unapređenje zaštite na radu

Literatura:

1. Axlesson A. Scientific basis of noise- induced hearing loss. Stuttgart, New York, London: Georg Time Verlag, 1996.
2. Gomzi M. (2005) Svakodnevna buka i moguće zdravstvene posljedice. Stručni skup „Buka i zdravlje“, Zagreb, knjiga sažetaka, 5-7
3. Trotić R (2005) Kirurška terapija naglušnosti i gluhoće. Stručni skup „Buka i zdravlje“, Zagreb, knjiga sažetaka, 19-20
4. Bogadi-Šare A (2005) Uloga medicine rada u zaštiti zdravlja od djelovanja buke. Stručni skup „Buka i zdravlje“, Zagreb, knjiga sažetaka, 8-9
5. Brumen V. Zdravstveni učinci buke. Nastavna jedinica za dodiplomske studente. Kolegij „Zdravstvena ekologija i medicina rada“ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <http://www.studenti.mef.hr>
6. Brumen V. (2005) Zdravstveni učinci buke. Stručni skup „Zdravo radno mjesto – zaštita od buke“, Zagreb
7. Radanović B, Salaj B. Buka i akustična trauma. U: Šarić M, Žuškin E, ur. Medicina rada i okoliša. Medicinska naklada: Zagreb; 2002; pp 319-344
8. Štimac A. (2005) Mogućnost korištenja akustičkih tehnologija za upravljanje bukom na radnom mjestu. Stručni skup „Zdravo radno mjesto – zaštita od buke“, Zagreb
9. Sound from Silence: Early Beginnings. Dostupno na <http://www.beyonddiscovery.org./content/view.page.asp?l=253>
10. Buka cestovnog prometa kao problem zaštite okoliša. Dostupno na <http://www.poslovniforum.hr>
11. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
12. Zakon o gradnji (NN br. 175/03)
13. Zakon o zaštiti od buke (NN br. 20/03)
14. Zakon o zaštiti na radu (NN br 59/)&, 94/96, 114/03)
15. Zakon o prostornom uređenju (NN 14/94, 30/94, 68/98, 35/95, 61/00, 32/02)

Kontakt:

Branislava Resanović
Služba za medicinu rada i sporta
Zavod za javno zdravstvo Grada Zagreba
Mirogojska c. 16, 10000 Zagreb
e-mail: branislava.resanovic@publichealth-zagreb.hr