DELOVANJE KOMUNALNE BUKE NA MENTALNE AKTIVNOSTI STANOVNIKA GRADA NIŠA

INFLUENCE OF COMMUNAL NOISE TO MENTAL ACTIVITIES OF THE CITY OF NIŠ POPULATION

Ljiljana Stošić, Suzana Milutinović, Ljiljana Tadić*

Sažetak. Buka je sveprisutni štetni ekološki činilac koji ozbiljno ugrožava sluh u populaciji, otežava komunikaciju, utiče na rad i ponašanje, ometa spavanje, uzrokuje stres i masovno uznemiravanje ljudi. Cilj rada je bio da se sagleda uticaj komunalne buke na mentalni rad i obavljanje svakodnevnih aktivnosti kod stanovnika grada Niša. Izvršeno je anketiranje 190 ispitanika starosti od 18 do 30 godina, koji su podeljeni na grupu koja živi u delovima grada sa nedozvoljenim nivoima buke (za dnevni nivo $Leq \geq 55$ dB A i noćni $Leq \geq 45$ dB A), tzv. "crne akustičke zone" i grupu iz delova grada sa dozvoljenim nivoima buke (dnevni nivo $Leq \leq 55$ dB A i noćni $Leq \leq 45$ dB A), tzv. "bele akustičke zone". Subjektivna procena ometanja bukom vršena je pomoću desetostepene numeričke skale. Rezultati su pokazali da život u bučnoj sredini bitno menja subjektivni odnos i stavove osoba prema buci, pa se tako i subjektivni stav prema buci statistički značajno razlikovao kod ispitanika u zoni sa nedozvoljenim nivoima buke u odnosu na ispitanike iz zona sa dozvoljenim nivoima buke. Prilikom sagledavanja uticaja buke na mentalne rad i obavljanje svakodnevnih aktivnosti nisu utvrđene statistički značajne razlike između ispitivanih grupa.

Ključne riječi: Komunalna buka, Mentalne aktivnosti

Uvod

Buka je sveprisutni štetni ekološki činilac koji ozbiljno ugrožava sluh u populaciji, otežava komunikaciju, utiče na rad i ponašanje, ometa spavanje i noćni odmor, uzrokuje stres i masovno uznemiravanje ljudi. Buka se ocenjuje kao ozbiljna pretnja zdravlju, tako da se u anketama redovno smešta među najvažnije štetnosti u životnoj i radnoj sredini [1].

Smetnje izazvane bukom mogu da budu veoma različite: od lakših poremećaja funkcije do trajnih oštećenja zdravlja [2]. Nekada se smatralo da je delovanje buke ograničeno samo na organ sluha (auditivno delovanje), ali je danas dokazano da je delovanje mnogo složenije i ozbiljnije.

Buka ozbiljno pogađa centralni nervni sistem, ali i vegetativni, preko koga utiče na srce, krvne

sudove, arterijski pritisak, digestivni trakt i mnoge druge organe i tkiva, u kojima izaziva promene i funkcionalne smetnje (ekstra-auditivno delovanje) [3]. Pored direktnog štetnog dejstva na zdravlje čoveka, buka posredno utiče i na dnevne aktivnosti i rezultate rada [4].

Poseban problem predstavlja buka u školama. Visok nivo saobraćajne buke otežava proces vaspitavanja u školama, smanjujući mogućnost komuniciranja i učenja [5]. Dugotrajno izazivanje neprijatnih osećanja, frustracija i remećenje odmora u toku spavanja može doprineti javljanju ili intenziviranju mentalnih poremećaja (psihološko delovanje) [6]. Može se reći da buka ima veliki uticaj na zdravlje, jer pogađa ceo organizam svih osoba izloženih buci, bilo da im ona smeta ili ne, tako da se može govoriti o "bolesti buke", kompleksu simptoma i znakova koji su posledica

oboljenja slušnih organa, centralnog nervnog i neurovegetativnog sistema.

Cilj rada bio je da se utvrdi uticaj komunalne buke na mentalni rad i obavljanje svakodnevnih aktivnosti stanovnika grada Niša.

Ispitanici i metode

U ispitivanju je korišćen intervju, kao metod kojim se došlo do podataka. Ispitanici su, posle detaljnog upoznavanja sa zahtevima ispitivanja, sami popunjavali upitnike. Izvršeno je anketiranje 190 ispitanika, starosti od 18 do 30 godina, koji su podeljeni u dve grupe. U prvoj grupi (grupa A) su bili oni koji živi u delovima grada sa nedozvoljenim nivoima buke (za dnevni nivo $Leq \geq 55$ dB A, noćni $Leq \geq 45$ dB A), tzv "crne akustičke zone", a u drugoj grupi (grupa B) su bili oni iz delova grada sa dozvoljenim nivoima buke (dnevni nivo $Leq \leq 55$ dB A, noćni $Leq \leq 45$ dB A), tzv "bele akustičke zone". Uslov da se osobe uključe u ispitivanje bio je i period stanovanja na istoj adresi, ne kraći od 1 godine.

Osnovni upitnik bio je anoniman i sastojao se iz više segmenata. Osim opšteg dela, vezanog za uzrast, pol, materijalni status i slično, upitnik je sadržao i pitanja koja su se odnosila na svakodnevno ometanje bukom tokom redovnih dnevnih aktivnosti (mentalni rad, gledanje tele-vizijskog programa, slušanje radijskog programa, učenje, razgovor, dnevni odmor). Subjektivna procena ometanja bukom vršena je pomoću desetostepene numeričke skale.

Merenje komunalne buke vršeno je u skladu sa važećim zakonskim propisima u 3 dnevna intervala u periodu od 6 do 22 h (9^{00} - 12^{00} h, 13^{00} - 16^{00} h, 17^{00} - 20^{00} h) i 2 noćna intervala u periodu od 22 do 6 h (22^{00} - 1^{00} h, 2^{00} - 5^{00} h), sa ciljem da se odredi ekvivalentni nivo buke za petnaestominutni period merenja. Za merenje nivoa buke korišćen je Noise Level Analyzer tip 4426 (Brüel&Kjær, Nærum, Denmark) u skladu sa preporukama Internacionalne organizacije za standarde za merenje komunalne buke [7].

Od deskriptivnih statističkih parametara, u radu su korišćeni aritmetička sredina, standardna devijacija, interval varijacije i 95% interval poverenja. Značajnost razlika vrednosti parametrijskih obeležja između grupa testirana je primenom Studentovog *t*-testa, dok je za testiranje

razlika frekvencija atributivnih obeležja korišćen χ^2 test.

Rezultati

Istraživanjem je obuhvaćeno 190 ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika, 65 (34,21%) je bilo muškog i 125 (65,79%) ženskog pola. Ispitanici su bili stari 18 do 30 godina. Prosečna starost ispitanika bila je 23,4 godine. U zonama sa nedozvoljenim nivoom buke živi 88 (46,32%) ispitanika, dok je u zonama sa dozvoljenim nivoima buke 102 (53,68%) ispitanika (tabela 1).

Tabela 1. Raspodela ispitanika prema polu

Akustična zona	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Žene	33 (37,50)	32 (31,37)	65 (34,21)
Muškarci	55 (62,50)	70 (68,63)	125 (65,79)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

U pogledu ocenjivanja buke kao štetnog faktora (na lestvici od 1 do 5; 1 - najznačajniji; 5 - najmanje značajan) u odnosu na druge činioce životne sredine, 15,79% ispitanika smatra da je buka najznačajniji štetni faktor. Uočene su značajne razlike između ispitivanih grupa. U grupi A 21,59% ispitanika smatra da je buka najznačajniji štetni faktor, dok je u grupi B taj procenat bio znatno manji (10,78%). Kao najmanje štetan faktor buka je u grupi A označena u 34,09% odgovora, a u grupi B u 40,20% odgovora (tabela 2).

Tabela 2. Ocenjivanje buke kao štetnog faktora u odnosu na druge činioce životne sredine

Oцена	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
1	19 (21,59)	11 (10,78)	30 (15,79)
2	14 (15,91)	14 (13,73)	28 (14,74)
3	13 (14,77)	14 (13,73)	27 (14,21)
4	12 (13,64)	22 (21,57)	34 (17,89)
5	30 (34,09)	41 (40,20)	71 (37,37)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

1 - najznačajniji; 5 - najmanje značajan

Subjektivni stav prema buci (buka ih ometa) statistički se značajno razlikovao kod ispitanika u grupi A u odnosu na ispitanike iz grupe B ($t = 1,711$; $p < 0,05$).

Na pitanje da li bi menjali stan zbog buke 25% ispitanika iz grupe A i samo 15,84% ispitanika iz

grupe B odgovorilo je pozitivno. Ipak, statističkom analizom nije uočena značajna razlika ($\chi^2=2,46$; $p > 0,05$).

Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom svakodnevnih aktivnosti (gledanje televizijskog programa, slušanje radio programa, učenje, razgovor, dnevni odmor, mentalni rad) prikazana je u tabelama 3 do 8.

Tabela 3. Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom gledanja televizijskog programa

Ocena	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Ne smeta	63 (71,59)	86 (84,31)	149 (78,42)
Smeta	21 (23,86)	14 (13,73)	35 (18,42)
Veoma smeta	4 (4,55)	2 (1,96)	6 (3,16)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

Tabela 4. Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom slušanja radio programa

Ocena	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Ne smeta	66 (75,00)	87 (85,29)	153 (80,53)
Smeta	18 (20,45)	13 (12,75)	31 (16,32)
Veoma smeta	4 (4,55)	2 (1,96)	6 (3,16)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

Tabela 5. Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom učenja

Ocena	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Ne smeta	66 (75,00)	80 (78,43)	146 (80,53)
Smeta	16 (18,18)	20 (19,61)	36 (18,95)
Veoma smeta	6 (6,82)	2 (1,96)	8 (4,21)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

Tabela 6. Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom razgovora

Ocena	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Ne smeta	62 (70,45)	84 (82,35)	146 (80,53)
Smeta	22 (25,00)	15 (14,71)	37 (19,47)
Veoma smeta	4 (4,55)	3 (2,94)	7 (3,68)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

Tabela 7. Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom dnevnog odmora

Ocena	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Ne smeta	47 (53,41)	70 (68,63)	117 (61,58)
Smeta	29 (32,95)	24 (23,53)	53 (27,89)
Veoma smeta	12 (13,64)	8 (7,84)	20 (10,53)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

Tabela 8. Raspodela ispitanika u odnosu na ometajući efekat buke tokom mentalnog rada

Ocena	Grupa A n (%)	Grupa B n (%)	Ukupno n (%)
Ne smeta	43 (48,86)	63 (61,76)	106 (55,79)
Smeta	36 (40,91)	28 (27,45)	64 (33,68)
Veoma smeta	9 (10,23)	11 (10,78)	20 (10,53)
Ukupno	88 (46,32)	102 (53,68)	190 (100)

Rasprava

Rezultati pokazuju da život u bučnoj sredini bitno menja subjektivni odnos i stavove osoba prema buci, pa se tako i subjektivni stav prema buci statistički značajno razlikovao kod ispitanika u grupi A u odnosu na ispitanike iz grupe B. U ranijim istraživanjima pokazano je da je ovaj subjektivni odnos najviše uslovljen nivoom buke [8]. Značajno veće subjektivno ometanje bukom, koje je utvrđeno kod ispitanika iz grupe A u odnosu na grupu B, uticalo je da oni i znatno češće pridaju najveći značaj buci kao štetnom faktoru životne sredine. Period stanovanja bio je u obe grupe dovoljno dug da bi se formirali stavovi prema buci kao faktoru životne sredine. Langdon je, takođe, utvrdio da u poređenju sa drugim štetnim faktorima u životnoj sredini, buka dominira, i to u 85% odgovora [9].

Akcenat u savremenim istraživanjima daje se uticaju buke na mentalni rad, jer je utvrđeno da buka ima mali ili nikakav uticaj na rad koji uključuje jednostavne motorne aktivnosti bez većeg mentalnog angažovanja [10]. Ukazuje se na značajan negativan efekat buke na mentalni rad koji zahteva višepolarizovanu ili kontinuiranu pažnju, visok kapacitet kratkotrajne i dugoročne memorije [11]. Što je mentalna aktivnost dublja, to je i verovatnoća negativnih efekata buke veća. Značajan moderator ovih efekata je subjektivna osetljivost na buku, jer su osobe sa izrazito negativnim stavom

prema buci podložnije ometanju mentalnog rada neželjenim zvucima. Istraživanja su pokazala da bučna životna sredina može negativno uticati na razne aspekte ponašanja stanovništva, između ostalog i na svakodnevne aktivnosti [12,13].

U ovde prikazanom istraživanju, bez obzira na utvrđenu statistički značajnu različitost u subjektivnom odnosu prema buci između ispitanika obe grupe, prilikom određivanja uticaja buke na mentalni rad i obavljanje svakodnevnih aktivnosti nije utvrđena statistička značajnost. Ovo se može objasniti postojanjem individualnog varijabiliteta koji je uslovljen nizom akustičkih i socio-psiholoških faktora, kao što su nivo buke, prisustvo impulsa, vremenske i spektralne karakteristike zvuka, uzrast, zanimanje, pol, opšte zdravstveno stanje, uslovi života [14].

U pogledu životne dobi smatra se da su posebno osetljive kategorije dece do 6 godina i osobe starije od 65 godina [15]. Starosna struktura ispitanika u ovom istraživanju (od 18 do 30 godina), donekle može da objasni dobijene rezultate, odnosno toleranciju buke.

Zaključak

Utvrđena je statistički značajna razlika u subjektivnom stavu prema buci između grupe ispitanika koji stanuju u zoni sa nedozvoljenim nivoom buke u odnosu na one iz zone sa dozvoljenim nivoom, ali i pored toga, buka nije imala ometajuće delovanje tokom mentalnog rada i svakodnevnih aktivnosti ispitanika.

Literatura

1. Belojević G. Novine u istraživanjima efekata buke na zdravlje ljudi. Glasnik Zavoda za zaštitu zdravlja Srbije, 1998; 72: 7-12.
2. Passchier-Vermeer W, Passchier WF. Noise exposure and public health. Environ Health Perspect. 2000; 108 Suppl 1: 123-31.
3. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. Br Med Bull. 2003; 68: 243-57.
4. Björk J, Ardö J, Stroh E, Lökvist H, Ostergren PO, Albin M. Road traffic noise in southern Sweden and its relation to annoyance, disturbance of daily activities and health. Scand J Work Environ Health. 2006; 32: 392-401.
5. Cohen S, Evans GW, Stokols D, Krantz DS. Behavior, health and environmental stress. New York: Plenum Press, 1986.
6. Evans GW. Environmental stress and health. In: Baum A, Revenson T, Singer JE, editors. Handbook of Health Psychology. Mahwah: Erlbaum, 2001: 571-610.
7. ISO 1996-2. Acoustics: Description and measurement of environmental noise. Part 2: Acquisition of data pertinent to land use. Geneva, 1987.
8. Schultz TJ. Synthesis of social surveys on noise annoyance. J Acoust Soc Am. 1978; 64: 377-405.
9. Langdon J. Some residual problems in noise nuisance: a brief review. Dev Toxicol Environ Sci. 1987; 15: 321-31.
10. Jakovljević B, Belojević G. Saobraćajna buka i mentalno zdravlje. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1998.
11. Belojević G. Efekti buke na mentalni rad u odnosu na subjektivnu osetljivost na buku [doktorska disertacija]. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1992.
12. Miller JD. General Psychological and Sociological Effects of Noise. In: Carterette EC, Friedman MP, editors. Handbook of Perception. New York: Academic Press, 1978: 641-76.
13. Jones DM. Performance effects. In: Jones DM, Chapman AJ, editors. Noise and society. London: Wiley, 1984; 155-84.
14. Griffiths ID, Langdon FJ. Subjective response to road traffic noise. J Sound Vib. 1968; 8: 16-32.
15. Lukas JS, Dobbs ME. Effects of Aircraft Noises on the Sleep of Women. Menlo Park: Stanford Research Institute, 1972.

Summary. Noise is an omnipresent harmful ecological factor that seriously endangers the hearing in the population, aggravates the communication, influences the work and behavior, distracts sleep, causes stress and mass non-restfulness of the people. The aim of the work was to observe the influence of the communal noise to mental activities and performance of everyday duties of the citizens of Niš. There were interviewed 190 examinees between 18 to 30 years of age, who were divided into two groups: one living in the parts of the city with non-allowed noise levels (allowed daytime level $Leq \geq 55$ dB A and nocturnal level $Leq \geq 45$ dB A), so-called "black acoustic zones" and the group living in the parts of the city with allowed noise levels (daytime level $Leq \leq 55$ dB A and nocturnal level $Leq \leq 45$ dB A), so-called "white acoustic zones". Subjective estimate of noise distraction was performed with ten-degree numeric scale. The results showed that the life in a noisy environment significantly changed person's subjective attitude towards the noise, thus the subjective attitude towards the noise in the group of examinees from the non-allowed noise levels zone was significantly different relative to the examinees from the zones with allowed noise levels. In establishing the influence of the noise to the mental activities and everyday duties, there were no significant differences established between the examined groups.

Key words: Community noise, Mental activities

Ljiljana Stošić, Suzana Milutinović

Centar za higijenu i humanu ekologiju, Institut za javno zdravlje Niš

*Ljiljana Tadić

Odeljenje primarne zdravstvene zaštite, Vojna bolnica Niš