

Hrup v vrtcih in izpostavljenost pri predšolskih otrocih

Kacjan Žgajnar Katarina¹, Fink Rok¹, Oder Martina¹, Kukec Andreja², Bilban Marjan³

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta

² Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

³ Zavod za varstvo pri delu, Ljubljana

IZVLEČEK

Zvok v človekovem naravnem in življenjskem okolju sestoji iz zvokov različnih frekvenc. Človeško uho ovrednoti raven zvočnega tlaka sorazmerno jakosti vpadnega hrupa. Raven zvočnega tlaka podajamo v decibelih (dB), višina tona pa je izražena s frekvenco, katere enota je Hertz (Hz). Prekomerna obremenitev s hrupom v človekovem okolju ima za posledico najprej zmanjšano slušno razumljivost pri medsebojnem sporazumevanju, občutek nelagodja in zmanjšano koncentracijo. Dolgotrajna izpostavljenost pa ima za posledico zmanjšano delovno sposobnost, stres, razne nevroze in delno ali celo popolno izgubo sluha. Različne študije dokazujejo, da se problemi z izpostavljenostjo visokim ravnem hrupa pojavljajo že pri predšolskih otrocih. Težišče vira hrupa so predvsem vrtci. Otroci na eni strani predstavljajo vir hrupa, po drugi strani pa jih iz medicinskega vidika uvrščamo med najbolj ogrožene skupine. Namen raziskave je bil ugotoviti dejanske ravni hrupa, katerim so otroci izpostavljeni pri različnih dejavnostih v času organiziranega varovanja, predvsem v času igre in počitka.

Meritve ravni hrupa so se izvajale v starostnih skupinah otrok od 3-6 let, v skladu s standardom SIST ISO 9612. Opravljene so bile z natančnim integracijskim analizatorjem zvoka proizvajalca Bruel&Kjeaar tip 2260 - investigator, ki ustreza predpisanim standardom. Rezultati so pokazali, da so otroci v povprečju izpostavljeni visokim ravnem hrupa in sicer tudi 80 dB(A) ali več. Ugotovili smo, da je igra v igralnici bolj hrupna kot igra zunaj, vodena igra manj hrupna od proste. Hrup in njegovi učinki na zdravje ljudi so vse pogostejše predmet epidemioloških raziskav in strokovnih diskusij. V prihodnosti bo za obvladovanje problematike hrupa potrebno izdelati natančna priporočila, kako se zoperstaviti takšnemu dejavniku tveganja in zaščiti otroke že ob prvem prihodu v vrtec.

IZHODIŠČA

Otroci živijo v istem hrupnem bivalnem in naravnem prostoru kot odrasli. V bivalnem prostoru so izpostavljeni ropotu gospodinjskih aparatov in zvokom iz radia in televizije. V naravnem okolju, poslušajo drdranje delovnih strojev in brnenje avtomobilskih motorjev. Od rojstva naprej jim kupujemo najrazličnejše glasbene igrače, da je tišine še manj. Kupujemo jim zvočne igrače, ki naj bi jih s prijetno melodijo pomirjale in uspavale. Kupiti je mogoče celo dudo, ki poje, medtem ko jo otrok sesa. Tudi druge igračke (ropotuljice, raglje, telefoni, medvedki, zajčki, punčke) oddajajo najrazličnejše zvoke: cvilijo,

zvončkljajo, cingljajo, piskajo, jokajo (1). Toda se kdaj vprašamo, ali morda lahko takšne igrače tudi negativno vplivajo na zdravje naših otrok?

Zveza potrošnikov Slovenije je objavila podatke raziskave o meritvah hrupa, ki ga povzročajo igrače in drugi predmeti, s katerimi so otroci v stiku med odraščanjem. Meritve so v okviru različnih raziskav opravili strokovnjaki za hrup v Ameriki, Kanadi in na Švedskem. Rezultati so pokazali, da je precej igrač, ki jih danes ponujajo na trgu, preveč glasnih:

- ropotulje in cvileče igrače - do 110 dB(A),
- glasbene igrače (kitare, bobni, trobila) - do 120 dB(A),
- igračke telefoni - 135 dB(A),
- igrače zvočniki - do 135 dB(A),
- igrače - strelno orožje (pri izstrelitvi) - do 150 dB(A).

Veliko število otrok daje vtis, da jih glasne igrače veselijo, zato jih starši še toliko raje kupujejo. Pogosto gre celo za igrače, ki vzgajajo in spodbujajo otrokov razvoj (1).

Hrup v vrtcih je dokaj neraziskano področje. Gazvoda in Horvat v svojem prispevku opozarjata na visoke ekvivalentne ravni hrupa v igralnicah vrtcev (2). Več raziskav je narejenih na področju hrupa v šolah. Čaričeva in Čudina ugotavljata, da so ravni hrupa v osnovni šoli precej nad dopustnimi ekvivalentnimi ravnmi in da je hrup moteč tako za učitelje kot za učence (3). Uršič s sodelavci so z raziskavo hrupa v šolskem okolju ugotovili, da prevalenca motenj sluha narašča s starostjo otrok. Zaključki nakazujejo, da lahko rezultate povezujemo s časom izpostavljenosti otrok hrupu (4). Tratnik s sodelavci v priročniku »Prenehajte s tem hrupom!« omenja, da lahko jok in kričanje otrok občasno presegajo tudi 85 dB(A) (5).

Poleg stalnega hrupa so še posebej nevarni kratki, glasni poki. Strokovnjaki v tem primeru govorijo o impulznem hrupu. Ker je hrup slišati zelo kratek čas, se dejanske glasnosti niti ne čuti. Toda prav posamezen, preglasen pok lahko za vse življenje okvari sluh. Predvsem otroke je potrebno kar najbolje zaščititi pred impulznim hrupom. Za majhno ušesce že en sam pok igralne pištole prav nič ne zaostaja za puško, ki jo uporablja vojska (6).

Ko otroci nekoliko odrastejo, radi spremljajo hrupne dogodke. Obiskujejo letališča, gledajo dirke z avtomobili in motorji, poslušajo glasno glasbo (dobri zvočniki proizvajajo zvoke z jakostjo 105 dB(A) - 110 dB(A), v "špicah" tudi 137 dB(A)) in igrajo video in računalniške igrice (110 dB(A) - 135 dB(A)). Priljubljeno je prižiganje raket in metanje petard, pri razstrelitvi pa lahko zvok doseže jakost nad 130 dB(A) (1).

Hrup je zvok, ki nas moti, obremenjuje, ogroža in nam nazadnje tudi škodi. Učinki na človeka so različni:

- psihološki – vodi do vznemirjenja, stresa in jeze (kar ima za posledico manjšanje delovne sposobnosti);
- zaznavni – vodi do zmanjšane sposobnosti zaznav, ker ovira naš sluh (pri zaznavanju besed ali opozorilnih signalov), s tem narašča tveganje za nezgode;
- fiziološki – je najobčutljivejši, ker povzroča okvare notranjega ušesa, ki so nepopravljive (7).

Poudariti je potrebno, da so škodljivi učinki hrupa na zdravje odvisni od ravni hrupa. Pri hrupu do 70 dB(A) se lahko pojavijo ekstraauralni učinki. Pojavijo se težave kot so psihofizične motnje, utrujenost, razdražljivost, nelagodno počutje, usihanje motivacije, povišan krvni tlak, hormonske motnje, težave s prebavo in slabši spanec (7).

Glede na to, kolikšnim ravnem hrupa smo izpostavljeni, se lahko pojavijo naslednje zdravstvene težave:

- pri ravneh od 40 dB(A) do 65 dB (A) lahko pride do psihofizičnih motenj, oseba postane utrujena, razdražljiva, počuti se nelagodno in slabša se spanec;
- pri ravneh od 65 dB(A) do 90 dB(A), pa lahko poleg navedenih motenj pride do neskladnega delovanja posameznih organskih sistemov, zveča se celična presnova in poraba kisika;
- pri ravneh od 90 dB(A) do 110dB (A) se poleg do zdaj navedenih motenj pojavijo začasna ali trajna okvara sluha, naglušnost ali popolna gluhost (8);
- pri ravneh od 110 dB(A) do 130 dB(A) pride do direktnega delovanja na ganglijske celice. Po krajšem času povzroča nelagodnost in bolečine, neznosno zvonjenje, izguba sluha in številne druge težave.
- Pri ravneh nad 130 dB (A) do okvar sluha (in ostalih težav) pride v trenutku (7).

Govor (oblika komunikacije med ljudmi) ima različno intenziteto:

- šepetanje 30 dB(A) do 40 dB(A),
- normalen govor 50 dB(A) do 60 dB(A),
- kričanje 100 dB(A) do 105 dB(A) (7).

Z oddaljenostjo od ušesa se nivo zmanjšuje. Razumljivost govora je odvisna tudi od vsebine (stavke ima večji pomen od besede, materin jezik ima večjo vsebino kot tuji...). V vsakodnevem pogovoru dojamemo več kot pol besed v celotnem kontekstu izgovorjenega stavka, ne da bi v celoti slišali vsako besedo (7).

V letu 2009 smo v okviru raziskovalnega projekta »Hrup v vrtcih MOL-a in kako ga zmanjšati« izvedli meritve hrupa v treh ljubljanskih vrtcih (v 40 oddelkih). Namen projekta je bil ugotoviti dejanske ravni hrupa med posameznimi aktivnostmi v času bivanja otrok v vrtcu. Začetek meritev je bil ob prihodu otrok v vrtec in je trajal vse do vključno popoldanske malice in odhoda otrok domov. Med bivanjem so bile meritve razdeljene v naslednjih šest intervalov:

- sprejem otrok in prosta igra;
- zajtrk;
- vodena ali prosta igra v igralnici in igra na igrišču (ob lepem vremenu);
- kosilo;
- počitek;
- popoldanska malica, prosta igra ter odhod domov.

V prispevku želimo poudariti kakšne so ravni hrupa med igro in počitkom in zakaj so v nekaterih oddelkih tako visoke.

Namen raziskave je bil ugotoviti dejanske ravni hrupa v času bivanja otrok v vrtcu. To smo opravili s pomočjo merilnika hrupa, s katerim smo otroke spremljali skozi ves dan. Na podlagi dobljenih rezultatov smo si zadali naslednje cilje:

- izboljšati bivalno okolje otrok v vrtcih;

- otroke skozi igro naučiti, kakšne so nevarnosti hrupa za zdravje;
- predlagati načine za zmanjševanje ravni hrupa;
- usmerjanje v mirnejše igre in primerno glasno komunikacijo;
- s plakati v vrtcih seznaniti starše, otroke in vzgojitelje o problematiki hrupa.

METODE

V celotni raziskavi so sodelovali trije izbrani vrtci Mestne občine Ljubljana, predstavljeni bodo rezultati enega, ki ima štiri enote in dvanajst oddelkov otrok druge starostne skupine (3 do 6 let).

Meritve hrupa smo izvajali v obdobju od februarja do junija 2009 z modularnim analizatorjem zvoka 2260- investigator, proizvajalca Brüel & Kjaer, ki je opremljen s programskim modulom BZ 7206. Programska oprema omogoča vrednotenje ravni hrupa v bivalnem in delovnem okolju.

V obravnavani raziskavi so bili uporabljeni naslednji parametri:

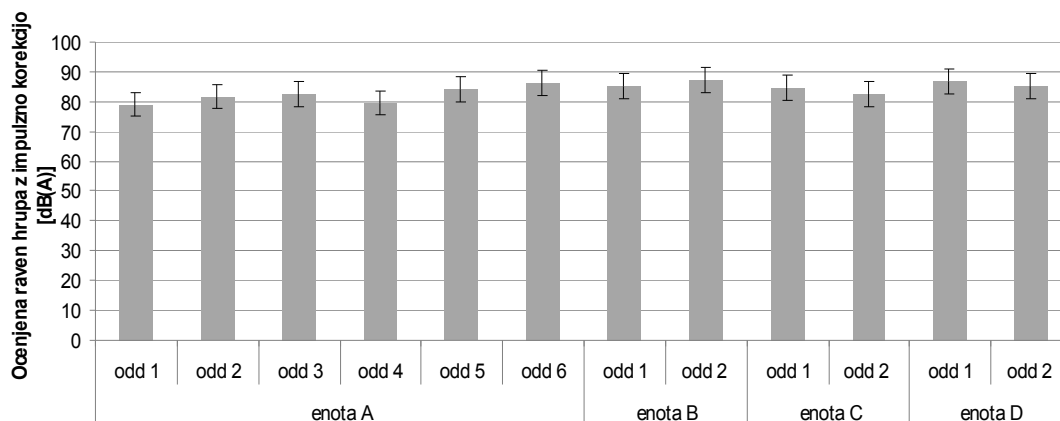
- ekvivalentna raven: je raven nespremenjenega hrupa, ki deluje na človeški organizem kot preizkušeni hrup;
- impulzno raven: traja zelo kratek čas in ima hiter porast zvočne ravni, za več kot 10 dB, in hiter padec tako, da štrli v časovnem poteku hrupa, v primerjavi s hrupom ozadja, v obliki igle, zato mu rečemo tudi iglasti zvočni pojav;
- konična raven: je C vrednotena raven hrupa, označena z LC peak in izražena v dB(C), ki se meri z dinamiko "peak", merilnik pa mora biti nastavljen na C-vrednotenje.

Kako deluje merilni instrument?

Pomik membrane mikrofona, ki ga povzroči nihanje zvočnega tlaka, se spremeni v električni signal, tega primerno ojačijo ojačevalniška vezja, usmerniški element izmenični signal po določeni karakteristiki (navadno logaritmični) usmeri v enosmerni signal, ki ga končno pokaže prikazovalna enota (kazalčni instrument ali zaslon LCD) kot raven. Realni instrument ima še številna druga vezja in funkcije, ki omogočajo dodatne izbire nastavitvev, obdelavo električnega signala in s tem podrobnejši vpogled v značaj zvoka. V osnovni obliki instrument pokaže in brez posredovanja drugih vezij velikost ravni zvočnega tlaka, ki je deloval na membrano mikrofona na merjenem mestu, in to ne glede na frekvenco, trajanje ipd. (9).

Podatke izmerjene z merilnikom 2260-investigator smo shranjevali v notranji pomnilnik analizatorja na pomnilniško PCMCIA kartico in v nadaljevanju prenesli na osebni računalnik. Za nadaljnjo obdelavo izmerjenih podatkov smo uporabili namenski program za zajem in obdelavo rezultatov z oznako 7815-Noise Explorer. Uporabljali smo ga za pregledovanje rezultatov in generiranje izpisov.

Dejavnosti otrok v času bivanja v vrtcu so zelo razgibane, zato smo meritve opravljali povsod, kjer so se zadrževali tekom celotnega dne. Položaji otrok se hitro spreminjajo, zato smo opravili meritve splošne ravni hrupa na višini mikrofona cca. 1,5 m. V primeru odhoda otrok na sprehod, smo mikrofona držali v roki. Poleg samih meritev hrupa smo natančno opisali prostor, opremo v prostoru, dejavnost otrok in ostale posebnosti, ki bi lahko vplivale na raven hrupa. V prostorih vrta so meritve potekale pri zaprtih oknih in vratih.



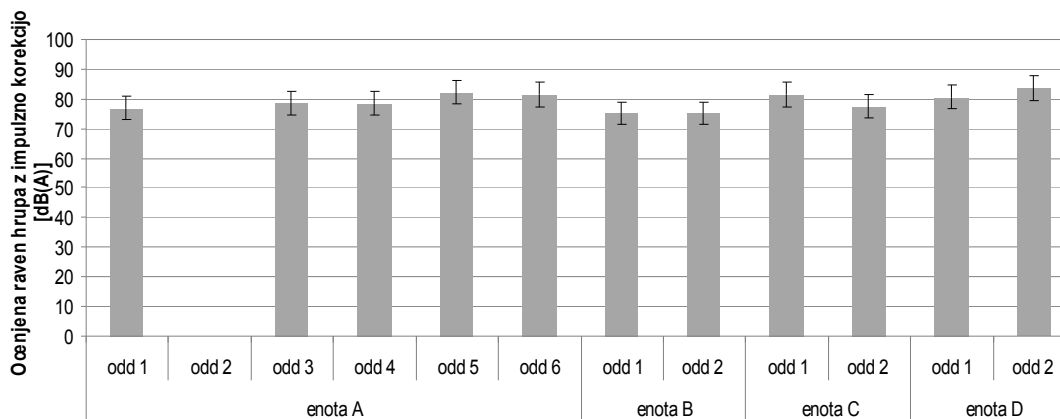
Slika 1. Ravni hrupa – ocenjene z impulzno korekcijo, izmerjene med igro v izbranih oddelkih (igralnicah).

Zvokomer smo namestili na namensko stojalo v skladu s standardom SIST ISO 9612, ki predpisuje načine meritve, vzorčenje in negotovost meritev (10). Tako dobimo najbolj relevantne podatke o izpostavljenosti otrok za celoten čas bivanja v vrtcu.

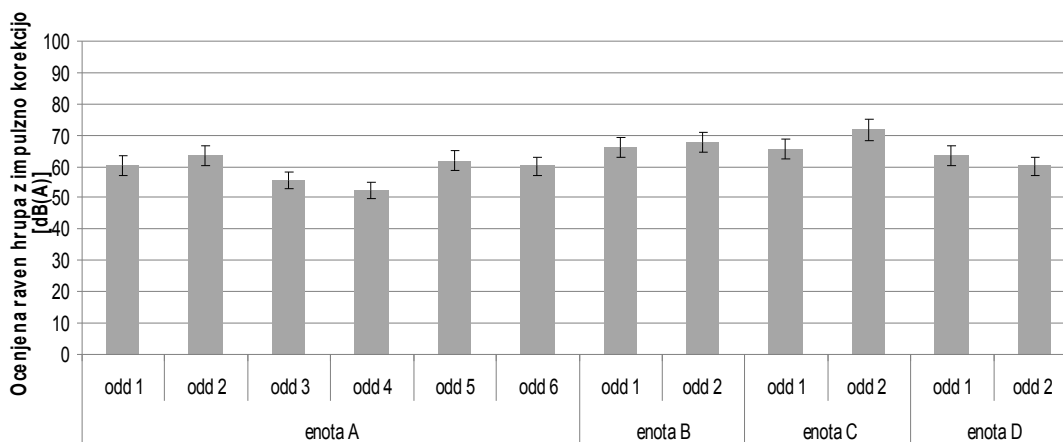
REZULTATI

Meritve hrupa smo izvajali ves čas bivanja otrok v vrtcu. Analizirali in predstavili bomo rezultate meritev v času igre v igralnici, igre na prostem in v času počitka. Izmerili smo ekvivalentne ravni, pri izračunu ocenjene ravni hrupa je potrebno upoštevati tudi povprečne ravni hrupa, merjene z dinamično impulznega hrupa ($L_{Aim} - L_{Aeq}$).

Slika 1 prikazuje ravni hrupa v 4 enotah vrtca, ki so bile izmerjene v času igre v igralnicah. Ocenjena raven hrupa z impulzno korekcijo se giblje od 79,0 dB(A) do 87,2 dB(A). Največja ocenjena raven hrupa v enoti A je bila v 6 oddelku, v enoti B v drugem, enoti C v prvem ter enoti D prav tako v prvem oddelku. Posamezni oddelki v enotah imajo identično opremo igralnic, zato predpostavljamo, da se okolica med oddelki bistveno ne razlikuje.



Slika 2. Ravni hrupa – ocenjene z impulzno korekcijo, izmerjene med igro na igrišču ob vrtcu.



Slika 3. Ravni hrupa – ocenjene z impulzno korekcijo, izmerjene v času počitka.

Slika 2 prikazuje ravni hrupa v 4 enotah vrtca, ki so bile izmerjene med igro na igrišču ob vrtcu. V oddelku 2, enote A podatek manjka, ker zaradi dežja otroci niso odšli na igrišče. Ocenjene ravni hrupa v ostalih oddelkih se gibljejo od 75,1 dB(A) in 83,5 dB(A).

Slika 3 prikazuje ocenjene ravni hrupa z impulzno korekcijo v času počitka v 4 enotah vrtca. Ocenjene ravni hrupa se gibljejo med 52,3 dB(A) in 71,1 dB(A).

RAZPRAVA

V vrtcih Mestne občine Ljubljana, ki so bili predmet raziskave smo ugotovili, da so rezultati ocenjene ravni hrupa v večini oddelkov visoki, še posebej v skupinah, kjer je večje število otrok.

Na podlagi dobljenih rezultatov lahko vidimo, da je v oddelkih, kjer je število otrok 18 ali več hrup v povprečju višji za približno 5 dB(A). Izstopa oddelek 2 enote C, kjer je kljub velikemu številu otrok (22) ocenjena raven hrupa med 3 najnižjimi. Med tremi najglasnejšimi oddelki je oddelek 2 enote D, čeprav je prisotnih le 16 otrok. Otroci so se približno 2 uri igrali na napihljivem toboganu in bili pri tem kar precej glasni. Na raven hrupa vplivajo tudi vzgojiteljice, saj smo ugotovili, da so otroci pri bolj glasnih vzgojiteljicah tudi sami glasnejši od svojih vrstnikov v drugih oddelkih.

Pri igri na prostem lahko na raven hrupa vpliva tudi okolica igrišč. Vse enote, kjer so se izvajale meritve se nahajajo v stanovanjskih območjih zato na rezultate promet ni imel večjega vpliva. Pri enotah A, B in D ob igrišču pelje cesta skozi blokovsko naselje medtem ko enota C ob igrišču vrtca nima ceste. Pri meritvah na igrišču moramo upoštevati da so bili prisotni tudi otroci drugih oddelkov. Oddelek 2 enote A nima podatka o ocenjenih ravneh hrupa, ker so otroci zaradi dežja ostali v igralnici. Oddelek 2 enote D je namesto igre na igrišču odšel na sprehod, kjer so približno 15 minut enournega sprehoda hodili ob prometni cesti, zato je k rezultatu delež hrupa zagotovo prispeval tudi promet. Ravni hrupa na igrišču so primerljive s podatki iz igralnic, le da so v igralnicah (zaprt prostor) izmerjene nekoliko višje ravni. Opazili smo tudi, da je veliko igral slabo vzdrževanih (npr. gugalnice), saj ob uporabi cvilijo in s tem pripomorejo k večjim ravnem hrupa.

Tretji sklop meritev smo izvajali v času počitka, ko naj bi se otroci umirili. Pri pregledu rezultatov smo ugotovili, da so ravni hrupa v času počitka presenetljivo visoke. Pri dobljenih rezultatih je potrebno upoštevati, da vzgojiteljice uporabljajo različne metode kako umiriti otroke in nekatere so daleč od tihih. Najnižje ravni hrupa (52,3 dB(A)) so bile izmerjene v oddelku, kjer so otroci med počitkom poslušali mirno glasbo (oddelek 4, enota A). Najvišje ravni hrupa (71,7 dB(A)) so bile v oddelku 2 enote C, kjer so med počitkom najprej poslušali glasbo, nato pravljico, na koncu pa so se pogovarjali. Otroci v tem oddelku niso zaspali. Poleg omenjenega oddelka so ravni hrupa najvišji v obeh oddelkih enote B, kjer sta vzgojiteljici prebrali pravljico. Obe vzgojiteljici sta tudi sami precej glasni, kar lahko opazimo že pri rezultatih izmerjenih med igro v igralnicah.

Na podlagi rezultatov, ki smo jih pridobili z meritvami hrupa v 4 enotah vrtca lahko zaključimo, da na ravni hrupa vpliva več dejavnikov. K nižjim ravnam lahko veliko doprinesejo umirjene vzgojiteljice, ki se poslužujejo metod s katerimi dodatno ne zvišujejo ravni hrupa. Iz rezultatov je razvidno, da so ob bolj glasnih vzgojiteljicah glasnejši tudi otroci. Ugotovili smo tudi, da so nižje ravni hrupa pri vodeni igri, zato priporočamo čimmanj proste igre. Tudi igrače prispevajo svoj delež pri končnem rezultatu, zato so nasveti Zveze potrošnikov Slovenije še kako dobrodošli. V prihodnosti bi bilo potrebno načrtovati multivariatno analizo identificiranih motečih dejavnikov, ki vplivajo na različne ravni hrupa. S tem bi določili, kateri dejavnik ima največji vpliv na visoke ravni hrupa. Posledično pa bi lahko prioritarno načrtovali ukrepe za zmanjšanje ravni hrupa.

ZPS je z namenom zmanjšanja in obvladovanja ravni hrupa, zlasti pri otrocih pripravila sledeče nasvete za preventivno ravnanje:

- Pred nakupom preverite, kako glasna je igrača. Če je zvok neugoden in moteč, je raje ne kupite!
- Če morate povzdigniti glas, da bi preglasili igračo, ko se otrok z njo igra, je to znak, da je preglasna!
- Če imate doma igračo, ki se vam zdi zelo glasna, jo zavržite!
- Nadzorujte, koliko časa se otrok z njo igra!

Poskrbite, da se otrok z igračo ne igra prepogosto! (1)

SKLEP

S tem prispevkom želimo opozoriti na problematiko hrupa v vrtcih, saj hrup lahko ogroža naše zdravje in začasno ali celo trajno poškoduje sluh. Okvara sluha je lahko tudi nepopravljiva, zato je pomembno v kakšnem okolju odraščajo naši otroci.

Glede na rezultate naše raziskave bi lahko zaključili, da so otroci v nekaterih skupinah izpostavljeni ravnemu hrupu, ki je primerljiv s hrupom v industriji. Odgovornosti za znižanje ravni hrupa ne smemo prelagati samo na vzgojitelje. Naš cilj je podučiti tudi starše o metodah za zagotavljanje zdravega okolja otrok.

LITERATURA

1. Zveza potrošnikov Slovenije (2009). Lahko igrača poškoduje otrokov sluh? <http://www.zps.si/otrok/igra/lahko-igraca-poskoduje-otrokov-sluh.html?Itemid=259> <18.5.2009>

2. Gazvoda TM, Horvat J (2003). Vpliv hrupa na delo in zdravje delavcev v vrtcih. V: Proceedings of the First Congress of Alps-Adria Acoustics Association and Third Congress of Slovenian Acoustical Society, Portorož, 495-502.
3. Čarič I, Čudina M (2003). Vpliv hrupa pri pouku v osnovni šoli. V: Proceedings of the First Congress of Alps-Adria Acoustics Association and Third Congress of Slovenian Acoustical Society, Portorož, 469-78.
4. Uršič S, Jesenek F, Uršič A, Antončič J (2002). Hrup v šolskem okolju V: Juriči M, ur. Šolska higiena. Ljubljana: Sekcija za šolsko in visokošolsko medicino SZD, 65-74.
5. Tratnik E (2005). Prenehajte s tem hrupom!. Priročnik z osnovnimi informacijami in navodili. Ljubljana: Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve. www.mdds.gov.si/fileadmin/mdds.gov.si/pageuploads/dokumenti_pdf/prirocnik_2005.pdf. <3.11.2008>
6. http://www.aktivna.si/zdravje/preventiva/da_hrup_ne_bo_skodil_zdravju (2008).
7. Bilban M (2005). Vplivi hrupa na človeka. *Delo in varnost* 50 (5): 13-22.
8. Bilban M (1999). *Medicina dela*. Ljubljana: Zavod za varstvo pri delu, 381-400.
9. Gspan P (2006). Hrup v naravnem in bivalnem okolju, opomnik k seminarju.
10. Standard SIST ISO 9612 (1998). Akustika – smernice za merjenje in oceno izpostavljenosti hrupu v delovnem okolju.