

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

---

# VPLIV UPORABE SLUŠALK NA SLUH OSNOVNOŠOLCEV

Raziskovalna naloga

**Avtorici:**

**Živa Knez in Anika Maček**

**Mentor:**

**Boštjan Štih, prof. bio. in kem.**

Osnovna šola Hudinja

Celje, marec 2013



# VPLIV UPORABE SLUŠALK NA SLUH OSNOVNOŠOLCEV

Raziskovalna naloga

**Avtorici:**

**Živa Knez in Anika Maček**

**Mentor:**

**Boštjan Štih, prof. bio. in kem.**

**Lektorica:**

**Petra Galič, prof. slo.**

Osnovna šola Hudinja

Celje, marec 2013

## Vsebina

|   |    |
|---|----|
| Kazalo slik.....  | 4  |
| Kazalo grafikonov .....   | 4  |
| Povzetek .....  | 5  |
| 1 Uvod.....   | 6  |
| 1.1 Teoretske osnove.....   | 6  |
| 1.1.1 Kaj slišimo .....   | 6  |
| 1.1.2 Potovanje zvoka skozi uho .....                             | 6  |
| 1.1.3 Ali poslušanje glasbe preko slušalk poškoduje sluh? .....   | 7  |
| 1.1.4 Vrste slušalk (Mužerlin 2011) .....                         | 8  |
| 1.2 Opis raziskovalnega problema .....                            | 9  |
| 1.3 Hipoteze.....   | 9  |
| 1.4 Raziskovalne metode .....                                     | 10 |
| 1.4.1 Delo z viri .....   | 10 |
| 1.4.2 Pridobivanje podatkov z anketo .....                        | 10 |
| 1.4.3 Testiranje sluha pri učencih.....                           | 11 |
| 2 Osrednji del .....  | 12 |
| 2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov.....                    | 12 |
| 2.1.1 Uspešnost učencev na testiranju sluha .....                 | 12 |
| 2.1.2 Vpliv vrste slušalk na sluh.....                            | 13 |
| 2.1.3 Vpliv glasnosti poslušanja na sluh .....                    | 14 |
| 2.1.4 Vpliv uporabe slušalk na različna frekvenčna področja ..... | 15 |
| 2.2 Diskusija.....  | 16 |
| 3 Zaključek.....  | 19 |
| 4 Viri in literatura.....   | 20 |
| 4.1 Literatura.....   | 20 |
| 4.2 Spletni naslovi .....   | 20 |
| 4.3 Viri slik .....   | 20 |

## Kazalo slik

|   |    |
|---|----|
| Slika 1: Naslovna maska programa za testiranje sluha..... | 11 |
| Slika 2: Primer izpisa rezultatov testiranja .....        | 11 |

## Kazalo grafikonov

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1: Uspešnost učencev na testiranju sluha glede na to, ali uporabljajo slušalke ali ne..... | 12 |
| Grafikon 2: Uspešnost učencev na testiranju odvisnosti od vrste slušalk, ki jih uporabljajo. ....   | 13 |
| Grafikon 3: Uspešnost učencev na testiranju odvisnosti od glasnosti poslušanja.....                 | 14 |
| Grafikon 4: Delež učencev, ki slabše zaznava določene frekvence in uporabljajo slušalke .....       | 15 |

## Povzetek

Ker skupaj z našimi vrstniki veliko uporabljamo slušalke, sva želeli ugotoviti, kako njihova uporaba vpliva na naš sluh. Zato sva izdelali raziskovalno nalogo, v kateri sva s testiranjem ugotavljali, ali je naš sluh zaradi uporabe slušalk kakorkoli že prizadet. Ob testiranju sva učence s kratko anketo povprašali tudi, kako in kako pogosto uporabljajo slušalke. Ugotovili sva, da uporaba slušalk dejansko prizadene naš sluh, zlasti v višjem frekvenčnem območju. Prav tako je pomembno, kateri tip slušalk uporabljamo in na kakšni glasnosti. Najmanj škodljive so velike slušalke, ki pokrijejo celoten uhelj.

# 1 Uvod

## 1.1 Teoretske osnove

Človek je v sodobnem mestnem in celo primestnem okolju izpostavljen vse večjemu hrupu. Strokovnjaki ugotavljajo, da se posledice hrupa kažejo na zdravju ljudi predvsem kot naglušnost, ki lahko preide v kronično težavo. Neprestano nas "bombardirajo" razni zvoki. Veliko jih je prijetnih, mnogokrat pa mešanica zvokov, šumov in pokov preraste v hrup.

Hrup je torej posebna vrsta onesnaževanja okolja. Seveda ne vznemirja le ljudi, ampak tudi živali. Toda en dan hrupa še ne povzroča težav. Če smo hrupu izpostavljeni daljše časovno obdobje, zagotovo prihaja do motenj sluha in slabega razpoloženja, ki se lahko stopnjuje z glavobolom in preraste v različne bolezni.

Glavni povzročitelji hrupa so promet, nekateri delovni procesi, gradnje velikih objektov in tudi različne množične prireditve. V zadnjem času mladi vse več uporabljamo razne predvajalnike za poslušanje glasbe, pri katerih uporabljamo slušalke. Pri tem drugih glasna glasba res ne moti, kaj pa se dogaja z našim sluhom, nas običajno ne zanima.<sup>1</sup> (Hedžet in Robič 2009)

### 1.1.1 Kaj slišimo

Kadar se kako rožno telo zatrese, zaniha tudi zrak okoli njega. To nihanje se širi v krogih kot zračno valovanje. Človeško uho ga zazna kot zvok, če zaniha 16 do 20000-krat v sekundi. Čim večkrat v sekundi zaniha (=večja frekvenca), tem višji zvok slišimo. Nihanje z več kot 20000 nihaji v sekundi imenujemo ultrazvok in ga slišijo mnoge živali, ljudje pa ne. Človeško uho je zelo občutljiv organ. Zazna že zelo šibek zvok in njegovo stopnjevanje, dokler zelo glasen zvok ne povzroči bolečine.

### 1.1.2 Potovanje zvoka skozi uho

Uho je dobro zavarovano z v lobanjski kosti senčnici. V njegovi zgradbi je mogoče razložiti tri sestavne dele: zunanje, srednje in notranje uho.

Zunanje uho ima zunaj lobanje le svoj uhelj, ki prestreza zvočne valove. Oporo mu daje hrustanec. Uhelj usmeri zvočne valove v cevasti sluhovod. Žleze v njem proizvajajo ušesno maslo, na katero se lepijo prašni delci iz zraka. Onesnaženo maslo odstranjujejo dlavičice, ki nenehno utripajo proti uhlju.

Sluhovod zapira bobnič. To je opna, ki ob zvočnem nihanju zadrgeta. Za bobničem je srednje uho. To je kot grah velika votlinica s tremi slušnimi koščicami: kladivcem, nakovalcem in stremencem. Drgetanje bobniča zatrese slušne koščice in valovanje se tako

---

<sup>1</sup> Hedžet, A., & Robič, T. (2009). Motnje sluha pri vrstnikih. Celje: OŠ Ljubecna. Str. 5.

prenaša iz zunanjega ušesa prek srednjega v notranje uho. Bobnič je primerno napet, če je zračni tlak na obeh njegovih straneh enak. Zunanji zračni tlak se ob vremenskih spremembah in spremembi nadmorske višine spreminja. Zračni tlak v srednjem ušesu se izenači prek cevaste troblje, ki povezuje srednje uho prek ustne votline z zunanostjo.

Notranje uho je labirint koščenenih hodnikov, v njih pa so kožnati hodniki: polžasto zavita cev in tri polkrožne cevke. Vhod v notranje uho zapira opna, ki jo imenujemo ovalno okence.

Čutilo za sluh je v polžasto zaviti cevi ali polžu. Vzdolžno je razdeljen na tri hodnike: dva koščena, med njima pa je kožnati. Napolnjeni so s tekočino. Ko se stremence zatrese, vzvalovi tekočina po zgornjem hodniku proti vrhu polža, po spodnjem hodniku pa se valovanje umiri. S tekočino vred zaniha tudi kožnati hodnik. Na njegovem dnu so nameščene slušne čutnice, nad njimi pa prožna mrenica. Ob nihanju se čutnice vzdražijo. Zdražene čutnice pošljejo obvestilo po slušnem živcu v možgane. Tudi tu velja, da z ušesi poslušamo, z možgani pa slišimo. Šele ko možgani dobijo obvestilo iz ušes, se zvoka zavemo. Možgani razberejo, kako čutnice in mrenica nihajo, in tako prepoznajo višino, jakost in barvo zvoka.<sup>2</sup> (Kordiš 1995)

### 1.1.3 Ali poslušanje glasbe preko slušalk poškoduje sluh?

Otroški otorinolaringolog Brian Fligor je dejal, da je škodljiv vpliv poslušanja glasne glasbe prek slušalk odvisen od posameznika saj imajo nekateri zelo občutljive organe za sluh, drugi pa ne. Izguba sluha do 40 decibelov pomeni, da bo posameznik še vedno sposoben slišati in razumeti govor, vendar pa bo naletel na težave, ko bodo glasovi v ozadju postali glasnejši.

Izguba sluha ni povezana s poškodbo bobniča ali kostmi, ki se skrivajo za njim, temveč je še bolj v notranjosti, dodaja Fligor. Poškodbe sluha se pojavijo tam, kjer se stikata notranje uro in možgani. Če so lasne celice, ki po slušnem živcu pošiljajo signale do možganov, predolgo časa izpostavljene preglasnim zvokom, se utrudijo. Začasno izgubijo zmožnost delovanja, zato mora biti zvok glasnejši, da ga posameznik z omenjeno težavo lahko normalno sliši. Lasne celice si hitro opomorejo, vendar pa jih dolgotrajno izpostavljanje glasnim zvokom lahko uniči, pravi Fligor in ob tem opozori, da so omenjene celice neobnovljive.

Študija je še pokazala, da večina ljudi lahko posluša glasbo na 80-odstotni glasnosti, 90 minut na dan in s tem še ne doseže rizične meje, ki bi lahko povzročila izgubo sluha. Večja kot je glasnost, manj priporočljivo je poslušanje glasbe dlje časa. Pri maksimalni glasnosti je priporočeno glasbo poslušati le pet minut na dan. Študijo so raziskovalci izvedli na slušalkah, priloženih iPodu in drugim MP3 predvajalnikom glasbe.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Kordiš, T. (1995). Biologija 7, Naše telo. Ljubljana: DZS. Str. 34.

<sup>3</sup> Ali poslušanje glasbe prek slušalk poškoduje sluh? 29. 7. 2008. <http://www.dnevnik.si/zdravje/336762> (poskus dostopa 9. 2. 2013).

#### 1.1.4 Vrste slušalk (Mužerlin 2011)<sup>4</sup>

Velike slušalke imajo krožno ali elipsasto ušesno blazinico, ki pokrije uhelj. Tako prepreči vdiranje zunanjega zvoka v uho. Zaradi svoje velikosti so težke, včasih tudi več kot 500 gramov. Imeti morajo trak, ki povezuje obe ušesni blaznici, da zmanjša težo slušalk in pritisk na glavo. V najini nalogi sva jih označile kot TIP A.

Ušesni monitorji so slušalke, ki se vstavijo neposredno v ušesni kanal. Pogosto so v obliki ušesnih čepkov. Na prodaj so univerzalni ušesni monitorji, lahko pa jih izdelajo tudi po meri. Najpogosteje so narejeni iz silikona in trdne pene, da se dobro prilegajo obliki ušesnega kanala. V najini nalogi sta označeni kot TIP B.

Zelo majhne slušalke se vstavijo v zunanji sluhovod in so najpogosteje uporabljane slušalke. So tudi najcenejša vrsta slušalk, priročne in enostavne. Učinkovito oslabijo zvok iz okolice. Med letoma 1990 in 2000 so postale množično uporabljane. V najini nalogi so označene kot TIP C.



Slika 1: Velike slušalke - TIP A



Slika 2: Ušesni monitorji - TIP B



Slika 3: Male slušalke - TIP C

---

<sup>4</sup> Mužerlin, Anja. Vpliv uporabe slušalk na sluh. Maribor: Srednja zdravstvena in kozmetična šola, 2011.



## 1.2 Opis raziskovalnega problema

Zanimali so naju odgovori na naslednja raziskovalna vprašanja:

- Ali učenci, ki redno uporabljajo slušalke, slabše slišijo?
- Kateri tip slušalk najbolj škodljivo vpliva na sluh?
- Ali ima glasnost poslušanja vpliv na sluh učencev?
- Na katero frekvenčno področje uporaba slušalk najbolj vpliva?

## 1.3 Hipoteze

Postavili sva naslednje hipoteze:

- Učenci, ki redno uporabljajo slušalke, slabše slišijo.
- Na sluh najbolj škodljivo vplivajo slušalke, ki se uporabljajo kot ušesni čepki.
- Učenci, ki slušalke uporabljajo na večji glasnosti, slabše slišijo.
- Uporaba slušalk vpliva na vsa frekvenčna področja.

## 1.4 Raziskovalne metode

### 1.4.1 Delo z viri

V knjižnici in na spletu smo preverili, ali o naši problematiki obstajajo že kakšni zapisi. Ugotovili smo, da je bilo izdelanih že nekaj raziskovalnih nalog, a so v njih prevladovali predvsem podatki, pridobljeni z anketami. Našli smo tudi nekaj člankov in spletnih strani o raziskavah sluha pri mladostnikih. Zato smo izbrali samo tiste vire, ki so ponujali verodostojne informacije.

### 1.4.2 Pridobivanje podatkov z anketo

Vsak učenec, ki smo ga testirali, je po njem izpolnil še kratko anketo, v kateri nas je zanimalo, kako dolgo že uporablja slušalke, kakšen tip slušalk uporablja in podobno. Postavili smo naslednja vprašanja:

1. Kako dolgo že uporabljaš slušalke?
  - a. Manj kot en mesec
  - b. Manj kot eno leto
  - c. Med enim in tremi leti
  - d. Več kot tri leta
2. Kako pogosto uporabljaš slušalke za poslušanje glasbe?
  - a. Jih ne uporabljam
  - b. Manj kot eno uro na teden
  - c. Med eno in pet ur na teden
  - d. Več kot pet ur na teden
3. Na kakšni glasnosti poslušáš glasbo?
  - a. Potiho
  - b. Srednje glasno
  - c. Zelo glasno
4. Kakšen tip slušalk uporabljaš?



A



B



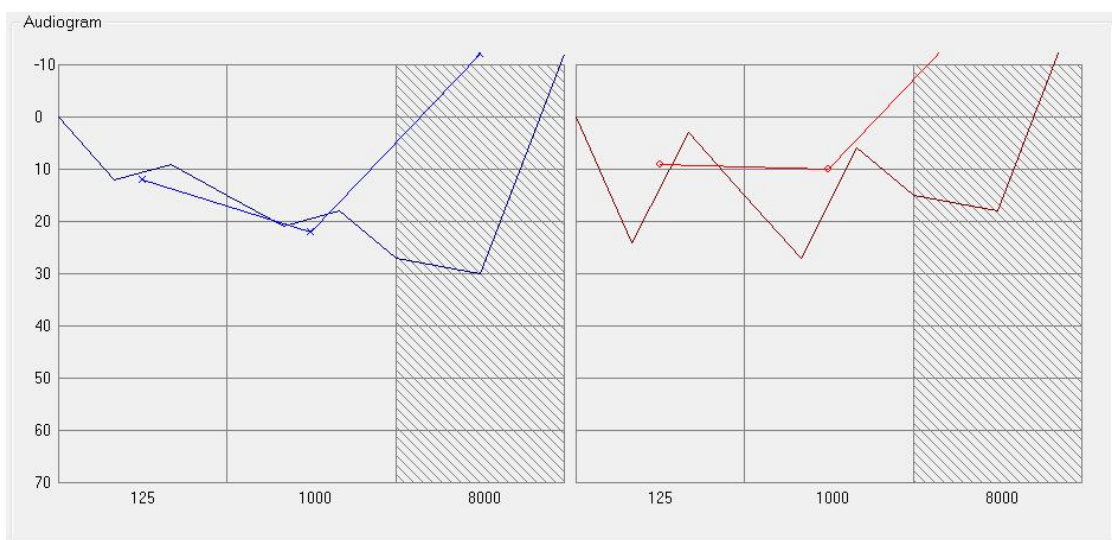
C

### 1.4.3 Testiranje sluha pri učencih

Testiranje sva izvajali z računalniškim programom Home Audiometer Hearing Test, ki smo ga naročili preko spleta. Deluje tako, da generira tone različnih frekvenc in jakosti, posebej za levo in desno uho. Učenec, ki smo ga testirali, si je nadel slušalke. Program producira najprej tone nizke frekvence. Začne z minimalno jakostjo, nato pa je ton vsakič malo glasnejši. Ko ga učenec zasliši, pritisne tipko na tipkovnici. Nato se meritev iste frekvence trikrat ponovi zaradi večje zanesljivosti meritve. Nato preklopi na višjo frekvenco in celoten proces se ponovi. Tako najprej testiramo levo uho, nato pa še desno. Testiranje sva izvajali v času pouka, v prostoru, kjer ni bilo prisotnih motečih zunanjih zvokov. Testirali sva 157 učencev 6., 7., 8. in 9. razreda naše šole, ki nimajo večjih težav s sluhom. Zaradi časovno zamudnega testiranja sva testirali samo pri frekvencah 125 Hz, 1000 Hz in 8000 Hz.



Slika 4: Naslovna maska programa za testiranje sluha

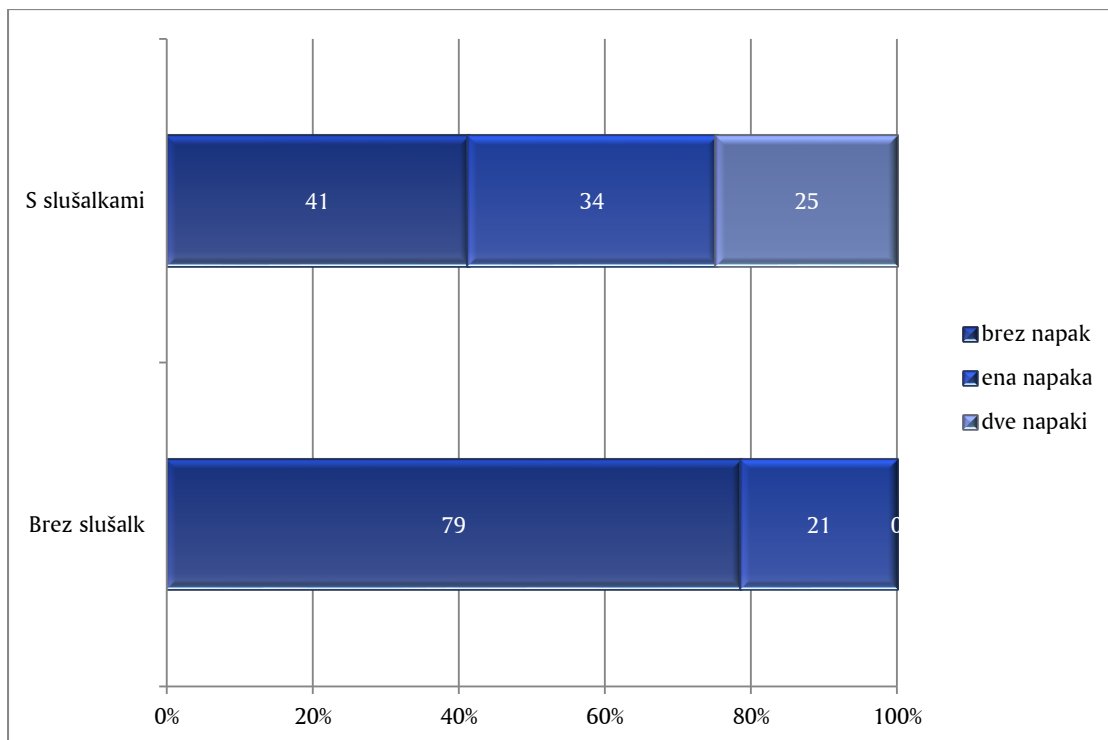


Slika 5: Primer izpisa rezultatov testiranja

## 2 Osrednji del

### 2.1 Predstavitev raziskovalnih rezultatov

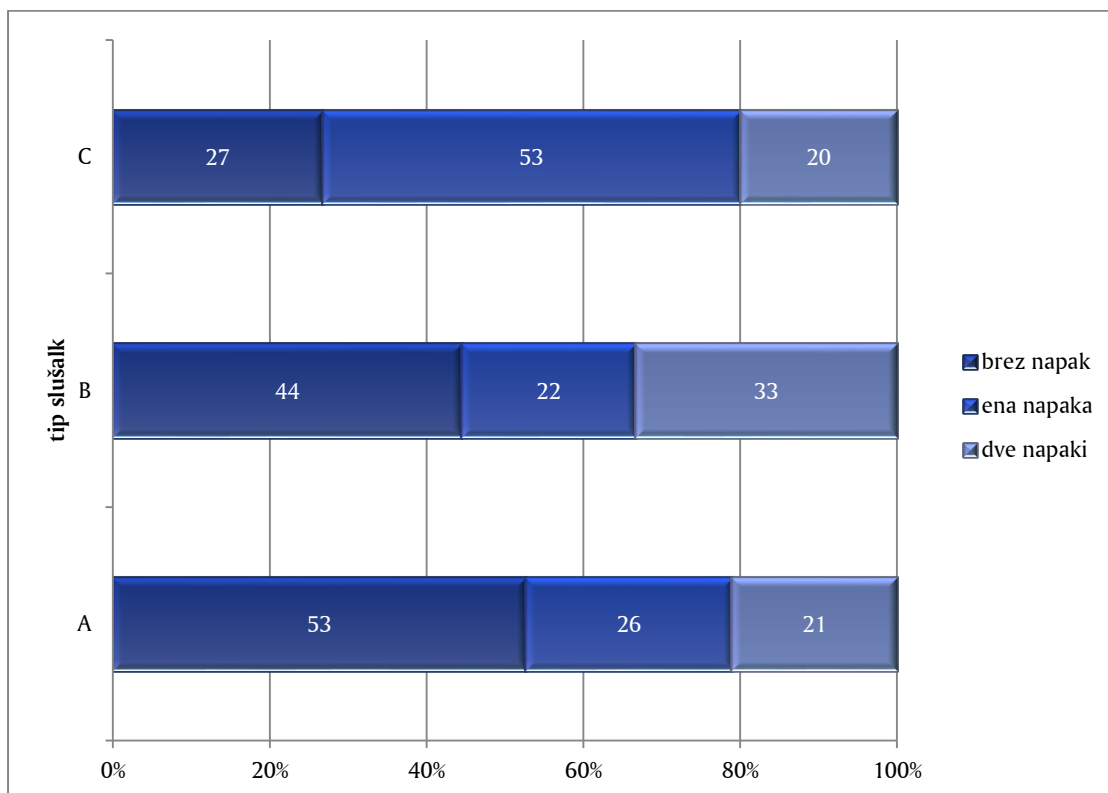
#### 2.1.1 Uspešnost učencev na testiranju sluha



Grafikon 1: Uspešnost učencev na testiranju sluha glede na to, ali uporabljajo slušalke ali ne.

Iz Grafikona 1 je razvidno, da je pri učencih, ki ne uporabljajo slušalk, delež tistih, ki so dosegli najboljši rezultat na testiranju, večji (79 %), medtem ko je bil ta delež pri učencih, ki uporabljajo slušalke, nižji (41 %).

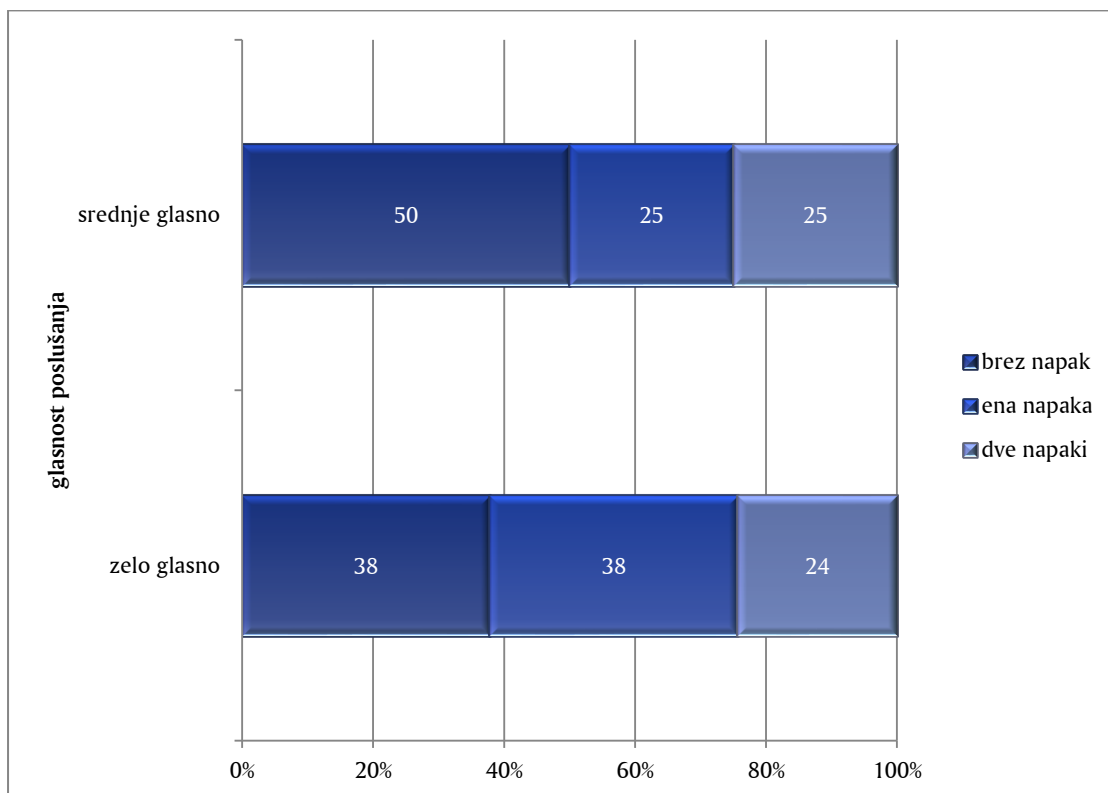
## 2.1.2 Vpliv vrste slušalk na sluh



Grafikon 2: Uspešnost učencev na testiranju odvisnosti od vrste slušalk, ki jih uporabljajo.

Iz Grafikona 2 je razvidno, da na sluh najmanj škodljivo vplivajo slušalke tipa A, najbolj škodljivo pa slušalke tipa C. Delež učencev, ki uporabljajo slušalke tipa A in so uspešno prestali testiranje, je 53 %, pri učencih, ki uporabljajo slušalke tipa C, pa le 27 %.

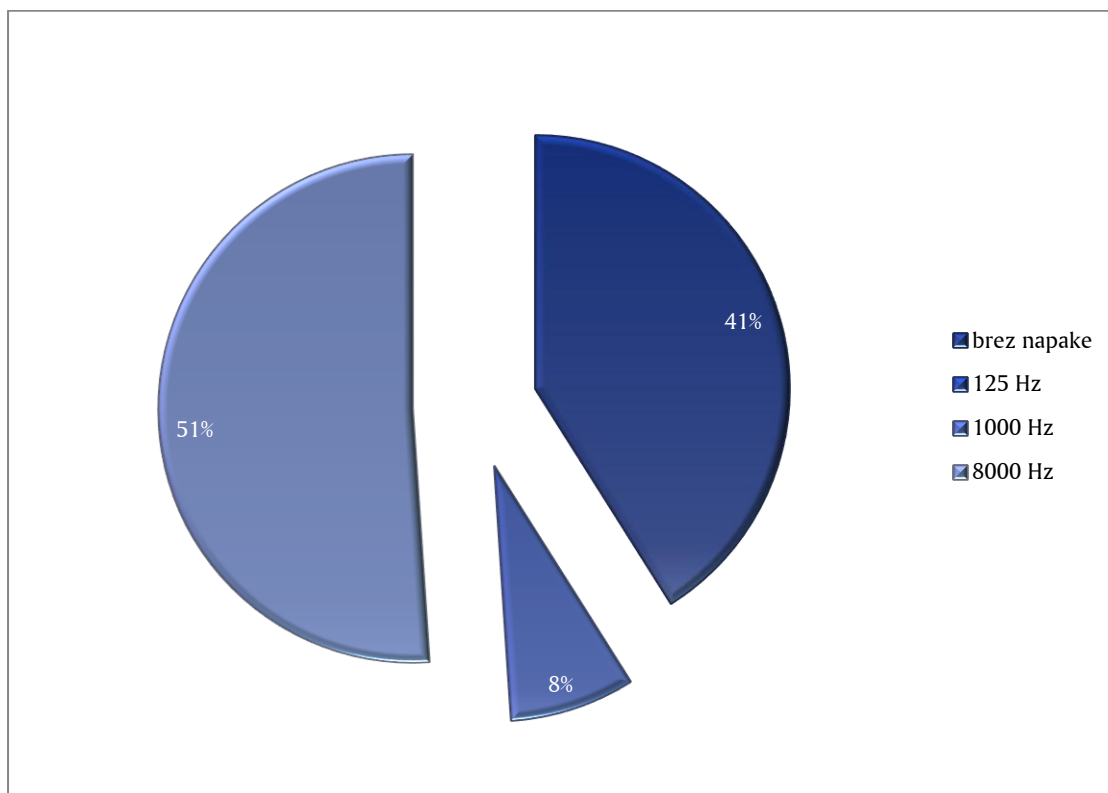
### 2.1.3 Vpliv glasnosti poslušanja na sluh



Grafikon 3: Uspešnost učencev na testiranju odvisnosti od glasnosti poslušanja

Iz Grafikona 3 je razvidno, da je od vseh učencev, ki glasbo poslušajo zelo glasno, 38 % takih, ki pri testiranju niso imeli nobenih problemov, od učencev, ki pa glasbo poslušajo srednje glasno, pa je takih 50 %.

#### 2.1.4 Vpliv uporabe slušalk na različna frekvenčna področja



Grafikon 4: Delež učencev, ki slabše zaznava določene frekvence in uporabljajo slušalke

Iz Grafikona 4 je razvidno, da je učencev, ki uporabljajo slušalke in so test opravili brez napak, 42 %, 50 % je tistih, ki slabše zaznavajo frekvenco 8000 Hz, 8 % pa je tistih, ki slabše zaznavajo frekvenco 1000 Hz.

## 2.2 Diskusija

Kako pogosto vas skrbi, da bi vaša dejanja lahko poškodovala vaš sluh? Medtem ko večina ljudi pazi, da obvaruje svoje oči, velikokrat hkrati pozabljajo na svoja ušesa. Toda naglušnost ni stanje, s katerim se rodiš ali pa te nikoli ne prizadene. Dejstvo je, da lahko dlje časa trajajoča izpostavljenost hrupu poslabša vaš sluh. Hrup pa je tudi glasna glasba, še posebno, če jo poslušate s slušalkami v ušesih. Znanstveni odbor Evropske komisije za ponavljajoča in na novo ugotovljena zdravstvena tveganja je tako leta 2008 opozoril, da dolgotrajno poslušanje preglasne glasbe prek prenosnih predvajalnikov povečuje tveganje za poškodbe sluha. (Eržen 2012)<sup>5</sup>

Zaradi tega sva izvedli testiranje sluha naših učencev in poskusili poiskati povezave med uporabo slušalk in morebitnimi težavami s sluhom.

Postavili sva štiri hipoteze. Ob prvi sva napovedali, da učenci, ki redno uporabljajo slušalke, slabše slišijo. Kot je razvidno iz Grafikona 1, je od vseh učencev, ki so izjavili, da ne uporabljajo slušalk ali pa jih uporabljajo zelo redko, 79 % uspešno prestalo testiranje, pri čemer nismo zaznali nobenih posebnosti. Od vseh učencev, ki pa slušalke uporabljajo redno in pogosto, pa je takih le 41 %. Pri 34 % sva zasledili slabše zaznavanje ene frekvence bodisi na levem ali desnem ušesu, pri 25 % pa slabše zaznavanje ene ali dveh frekvenc bodisi na enem, drugem ali obeh ušesih. Zato lahko to hipotezo potrdiva. Inštitut za varovanje zdravja je leta 2011 izvedel pilotno študijo, s katero so poskušali ugotoviti, kako pogosto, kako dolgo in na kakšen način prek prenosnih predvajalnikov poslušajo glasbo slovenski dijaki. Pomembno se jim je zdelo tudi, kako izpostavljeni so drugim virom glasnega zvoka. Temu smo namreč izpostavljeni še med gledanjem filmov v kinodvoranah, obiskovanjem diskotek in koncertov, celo športnih prireditev itn. "Pilotna študija o navadah mladostnikov pri poslušanju glasbe z uporabo prenosnih predvajalnikov je pokazala, da je med 420 sodelujočimi mladostniki okoli 18 odstotkov tistih, ki s pogostim in dolgotrajnim poslušanjem glasne glasbe prek slušalk tvegajo, da bodo s takim vedenjem povzročili začasne ali trajne poškodbe sluha," je bil zaključek dr. Sonje Jeram. "Pri 17 odstotkih dijakov je tveganje mejno, 65 odstotkov dijakov pa glasbo prek slušalk s prenosnimi predvajalniki poslušava varno." Njihovi rezultati razkrivajo, da ima čez čas lahko težave s sluhom celo več kot četrtnina ljudi. (Eržen 2012)<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Eržen, Lina. Zaradi preglasne glasbe lahko tudi oglušite. 25. 4. 2012. <http://vizita.si/clanek/zdravozivljenje/lahko-oglusite-zaradi-poslusanja-glasbe.html> (poskus dostopa 9. 2. 2013).



Druga hipoteza pravi, da na sluh najbolj škodljivo vplivajo slušalke, ki se uporabljajo kot ušesni čepki (v našem primeru smo jih označili kot tip B). To hipotezo sva postavili zato, ker se nama je zdelo, da ušesa pri tem tipu slušalk najbolj »trpijo«, saj se zvok razširja iz slušalk neposredno v sluhovod, pri čemer slušalke toliko zatesnijo sluhovod, da se zvočno valovanje v celoti prenese na bobnič. Kot je razvidno iz Grafikona 2, je bil od vseh učencev, ki uporabljajo določen tip slušalk delež tistih, ki so na testiranju slabo zaznavali eno ali dve frekvenci, največji pri učencih, ki uporabljajo slušalke tipa C – to so zelo majhne slušalke, ki se zataknejo za uho. Delež teh učencev je bil kar 73 %. Pri učencih, ki pa uporabljajo slušalke tipa B – majhne slušalke, ki se uporabljajo podobno kot ušesni čepki in se vtaknejo v sluhovod pa je bil delež učencev, ki so imeli na testiranju težave pri zaznavanju določenih zvokov, 55 %. Ta ugotovitev ni v skladu s postavljeno hipotezo, zato jo morava ovreči. Razlog za takšen rezultat je verjetno v tem, da smo v anketi ponudili odgovor srednje glasno, kar je povzročilo nejasne rezultate, saj je srednje glasno lahko za nekoga tudi tiho, za drugega pa zelo glasno, saj gre za subjektivno oceno. Najbolj škodljive učinke imajo mini slušalke, ki jih vtaknete v uho. Raba le-teh se je razširila z vse bolj popularnimi mp3 predvajalniki glasbe, ki so, če to dovoljuje narava dela, pogost spremljevalec marsikaterega zaposlenega. A zaradi negativnih vplivov rabe mini slušalk na zdravje znanstveniki in zdravniki pozivajo k premisleku o tovrstni praksi.<sup>6</sup>

V tretji hipotezi sva napovedali, da učenci, ki slušalke uporabljajo na večji glasnosti, slabše slišijo. Iz Grafikona 3 je razvidno, da je od vseh učencev, ki glasbo poslušajo zelo glasno, 38 % takih, ki pri testiranju niso imeli nobenih problemov, od učencev, ki pa glasbo poslušajo srednje glasno pa je takih 50 %. To hipotezo sva s tem potrdili, ker je iz Grafikona 3 razvidno, da učenci, ki glasbo poslušajo na manjši jakosti, bolje slišijo. Študija je še pokazala, da večina ljudi lahko poslušata glasbo na 80-odstotni glasnosti, 90 minut na dan in s tem še ne doseže rizične meje, ki bi lahko povzročila izgubo sluha. Večja kot je glasnost, manj priporočljivo je poslušanje glasbe dlje časa. Pri maksimalni glasnosti je priporočeno glasbo poslušati le pet minut na dan.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Uporaba slušalk lahko škoduje sluhu. 7. 7. 2010.

[http://www.aktiv.si/vsebine/Uporaba\\_sl%C5%A1alk\\_lahko\\_%C5%A1koduje\\_sluhu\\_?id=2767](http://www.aktiv.si/vsebine/Uporaba_sl%C5%A1alk_lahko_%C5%A1koduje_sluhu_?id=2767) (poskus dostopa 9. 2. 2013).

<sup>7</sup> Ali poslušanje glasbe prek slušalk poškoduje sluh? 29. 7. 2008. <http://www.dnevnik.si/zdravje/336762> (poskus dostopa 9. 2. 2013).

Četrta hipoteza pravi, da uporaba slušalk vpliva na vsa frekvenčna področja. Kot je razvidno iz Grafikona 4, to ne drži povsem. Razvidno je namreč, da so imeli učenci v glavnem težave pri zaznavanju zvoka visokih frekvenc. Od tistih, ki uporabljajo slušalke, je bilo kar 51 % takih, pri katerih smo zaznali težave pri zaznavanju visokih frekvenc (8000 Hz). Zato morava to hipotezo ovreči. Možna razlaga za takšen rezultat je, da slušalke ne zmorejo proizvesti glasnega zvoka nižjih frekvenc. Sposobne pa so producirati glasne zvoke visokih frekvenc. Zaradi tega je tudi bolj prizadeto zaznavanje visokih frekvenc. Dopušča pa tudi možnost, da testiranje ni bilo izvedeno dovolj natančno, saj pri testiranju nisva mogli zagotoviti popolnoma tihega prostora.

### 3 Zaključek

V najini raziskovalni nalogi sva želeli ugotoviti, kako uporaba slušalk vpliva na sluh osnovnošolcev. Ker je bilo nekaj raziskav na to temo že opravljenih, a v njih v glavnem prevladujejo podatki, pridobljeni z anketami, sva se odločili, da bova sluh učencev dejansko testirali, ob tem pa jih povprašali po njihovih navadah glede uporabe slušalk. Upava, da bodo najini rezultati spodbudili razmišljanje o omenjeni problematiki, ter morda spremenili naše navade in bomo glasbo poslušali na ustrezen način ter bolj varno.

## 4 Viri in literatura

### 4.1 Literatura

- Hedžet, Anja, in Tina Robič. Motnje sluha pri vrstnikih. Celje: OŠ Ljubečna, 2009.
- Kordiš, Tatjana. Biologija 7, Naše telo. Ljubljana: DZS, 1995.
- Lunder, Urška. Dotik življenja. Ljubljana: Založba Rokus Klett, 2012.
- Mavrič, Daša. Glasba prek slušalk nevarna za mlade. Slovenske novice, 25. 4. 2012.
- Mužerlin, Anja. Vpliv uporabe slušalk na sluh. Maribor: Srednja zdravstvena in kozmetična šola, 2011.
- Zupančič, Milena. Okvare sluha zaradi glasbe v slušalkah. Delo, 25. 4. 2012.

### 4.2 Spletni naslovi

- Ali poslušanje glasbe prek slušalk poškoduje sluh? 29. 7. 2008.  
<http://www.dnevnik.si/zdravje/336762> (poskus dostopa 9. 2. 2013).
- Eržen, Lina. Zaradi preglasne glasbe lahko tudi oglušite. 25. 4. 2012.  
<http://vizita.si/clanek/zdravozivljenje/lahko-oglusite-zaradi-poslusanja-glasbe.html>  
(poskus dostopa 9. 2. 2013).
- Grabant, Niky, in Maruša Rihar. „MP3 predvajalnik - prijatelj ali sovražnik.“ Mladi raziskovalci. 2008.  
[http://mladiraziskovalci.scv.si/admin/file/oddane\\_naloge/1022\\_226\\_4\\_raziskovalna\\_naloga\\_zvok\\_25\\_3\\_2008\\_v2.pdf](http://mladiraziskovalci.scv.si/admin/file/oddane_naloge/1022_226_4_raziskovalna_naloga_zvok_25_3_2008_v2.pdf) (poskus dostopa 9. 2. 2013).
- Uporaba slušalk lahko škoduje sluhu. 7. 7. 2010.  
[http://www.aktiv.si/vsebine/Uporaba\\_sluc5%A1alk\\_lahko\\_c5%A1koduje\\_sluhu\\_?id=2767](http://www.aktiv.si/vsebine/Uporaba_sluc5%A1alk_lahko_c5%A1koduje_sluhu_?id=2767) (poskus dostopa 9. 2. 2013).

### 4.3 Viri slik

Slika 1: <http://djworx.com/new-pioneer-hdj-1500-headphones/>

Slika 2: <http://electronicinfo.us/tag/monster-tron-t3-headphones/>

Slika 3: [http://www.ehow.com/how-does\\_4588372\\_pair-headphones-work.html](http://www.ehow.com/how-does_4588372_pair-headphones-work.html)