

Raziskovalna naloga



HRUP – NAŠA SREČANJA Z NJIM IN POSLEDICE

(Ekologija)

Mentor: Edvard Fidler

Lektorica: Amalija Kožuh

Martin Hostnik

Katja Komplet

Matic Žvižej

Vojnik, marec 2010

ZAHVALA

Da je naša raziskovalna naloga lahko sploh nastala, se zahvaljujemo OŠ Vojnik, ki nam je to omogočila.

Našemu mentorju g. Edvardu Fidlerju se zahvaljujemo za pomoč pri raziskovanju in pripravi naloge.

Zahvala gre tudi ge. Amaliji Kožuh, ki nam je raziskovalno nalogo lektorirala, ter Editi Fidler za prevod članka o škodljivosti hrupa iz angleščine.

Da smo lahko opravili anketo in s tem pridobili potrebne informacije, se zahvaljujemo učencem 8. razreda.

Posebno zahvalo pa namenjamo mag. Božidarju Krofliču, dr. med., ki nam je posredoval zanimive podatke in odgovoril na naša vprašanja.

KAZALO VSEBIN

ZAHVALA	2
KAZALO VSEBINE	3
KAZALO SLIK, TABEL IN GRAFOV	4
1 POVZETEK	5
2 UVOD	6
3 TEORETIČNI DEL	7
3. 1 Čutilo za sluh – zgradba in delovanje	7
3. 2 Delovanje slušnega organa	7
3. 3 Kaj je hrup?	8
3. 4 Kje se pojavlja hrup?	9
3. 5 Katere težave lahko povzroči hrup?	10
3. 6 Preglednica različnih zvokov	11
3. 7 Okoljski hrup	12
3. 8 Viri hrupa	12
3. 9 Okoljevarstvena dovoljenja	13
3. 10 Dovoljenje za začasno čezmerno obremenitev okolja s hrupom	14
3. 11 Pooblaščen izvajalci ocenjevanja hrupa	14
4 EKSPERIMENTALNI oz. EMPIRIČNI DEL	15
5 REZULTATI	17
5. 1 Anketa – analiza	17
5. 2 Meritve hrupa v šolskih prostorih	21
5. 3 Ugotavljanje začasne oglušlosti	25
5. 4 Zdravnik o hrupu	26
6 RAZPRAVA	32
7 ZAKLJUČEK	33
8 LITERATURA	34
9 PRILOGE	35

KAZALO FOTOGRAFIJ, TABEL in GRAFOV

SLIKE

Slika 1	Uho	7
Slika 2	Naprava za merjenje hrupa	15
Slika 3	Preizkus začasne oglušlosti	16
Slika 4	Rezanje lesa s krožno žago	23
Slika 5	Zaščita pred premočnim zvokom	31

TABELE

Tabela 1	Rezultati anket	17
Tabela 2	Šolski hodnik (pred zvonjenjem)	21
Tabela 3	Šolski hodnik (med zvonjenjem)	21
Tabela 4	Šolski hodnik (ob 18.00 uri)	21
Tabela 5	Jedilnica (pred časom kosila)	22
Tabela 6	Tehnična učilnica (rezanje lesa s krožno žago)	22
Tabela 7	Med testiranjem začasne oglušlosti	22
Tabela 8	Telovadnica (ples)	23
Tabela 9	Rezultati preizkusa začasne oglušlosti	25

GRAFI

Graf 1	Kaj je hrup?	18
Graf 2	Ali živiš v zelo hrupnem okolju?	18
Graf 3	Kako glasno glasbo poslušáš?	19
Graf 4	Preko katerega medija poslušáš glasbo?	19
Graf 5	Ali meniš, da tudi pogovarjanje po telefonu škoduje tvojemu sluhu?	20
Graf 6	Meritve v šolskem hodniku	21
Graf 7	Jedilnica in tehnična učilnica	22
Graf 8	Ples v telovadnici	24
Graf 9	Novoletni ognjemet – pirotehnika	24

1 POVZETEK

Hrup je zvok, ki v naravnem ali življenjskem okolju ljudi vzbuja nemir, moti človeka, ruši koncentracijo ali škoduje okolju. Hrup si lahko razložimo tudi kot glasen, neprijeten zvok.

Namen naše naloge vidimo predvsem v osveščanju mladih o škodljivosti hrupa ter ob prekomerni izpostavljenosti hrupnemu okolju. V raziskovalno nalogo smo skušali vključiti čim več zanimivih informacij, ki so pomembne za vso javnost. Med nastajanjem raziskovalne naloge, smo potrdili ali ovrgli hipoteze. Do želenih informacij smo prišli z anketnim vprašalnikom ter preko drugih medijev. Rezultati ankete ter preizkusa sluha, so nas presenetili zaradi odstopanj glede postavljenih hipotez. Naša naloga je nastala na podlagi zanimanj glede vplivov hrupa na zdravje. Da bi maksimalno zagotovili verodostojnost podatkov, smo sami opravili veliko meritev in preizkušanj sluha. Kot nekakšen dodatek smo si pridobili mnenje osebe s področja medicine. Ugotovili smo, da večina otrok ne živi v hrupnem okolju, ki bi jim lahko na kakršen koli način škodoval. Ovrgli smo naše predvidevanje, da 70 % mladostnikov posluša preglasno glasbo. Glede na pridobljene rezultate lahko rečemo, da smo z rezultati naloge dosegli tisto, kar je bil naš cilj.

SUMMARY

Noise is a sound, which arouses restlessness and it's annoying to people and demolishes concentration in natural and living world. We can explain it like loud or annoying sound. Our intent is about to tell young pupils, to be aware of the hazards of the noise. In our research work we were trying to involve our best information which has important meaning for all public. While we were making the research work we formed or disproved hypotheses. With survey and other sources we reached our desired information. When we got results of the survey and hearing tests, we were surprised about deviation of a patched hypothesis. This research work was made with interest about noise. So we can guarantee a credibility of the information we did a lot of measurements and hearing tests. We got an opinion from a doctor. We figured that a most of young people do not live in a loud environment so serious damages of hearing are not so common. Our hypothesis in which we said, that more than 70 % of young people listen to loud music, was wrong. In conclusion, we can say that we reached our goal.

2 UVOD

Vsak dan lahko poslušamo različne novice o hrupu in njegovih škodljivih posledicah za zdravje ljudi. Prekomerne jakosti hrupa se pojavljajo ponekod na delovnih mestih, med prebivalci ob s tovornjaki obremenjenih cestah, v bližini letališč, občasno v bližini kamnolomov (razstreljevanje kamnin) ...

Ker menimo, da smo tudi mi in naši sošolci kdaj izpostavljeni hrupu, smo se odločili, da raziščemo to področje v šoli. V ta namen smo opravili nekaj meritev jakosti hrupa v šolskih prostorih med različnimi dejavnostmi učencev in učiteljev, povezali pa smo se tudi z zdravnikom, ki lahko o tem spregovori strokovno na osnovi mnogih izkušenj. S kratko anketo pa smo o hrupu povprašali tudi sošolce.

HIPOTEZE

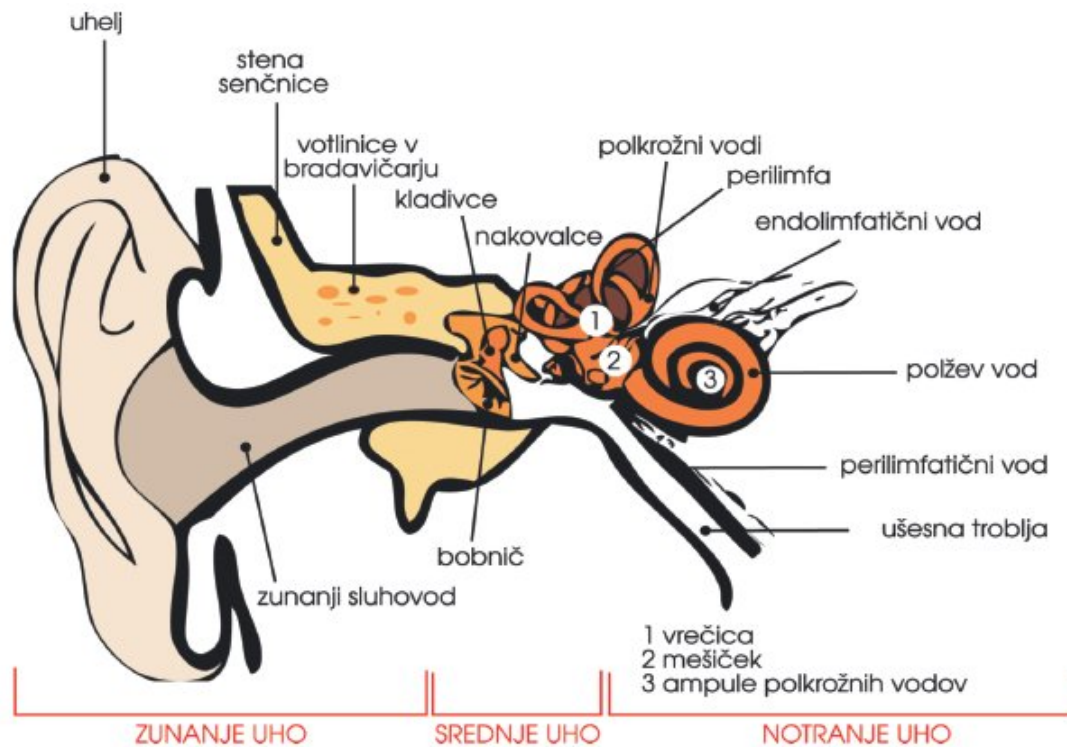
Postavili smo naslednje hipoteze:

- 1. Tudi v šoli se občasno pojavi prekomeren hrup.**
- 2. Učenci raje poslušajo bolj glasno glasbo, kot pa tiho (70 % - glasno, 30 % - tiho).**
- 3. Menimo, da je danes med mladostniki več slušno prizadetih kot pred 30 leti.**
- 4. Otroci so bili včasih manj izpostavljeni hrupu kot danes.**
- 5. Več kot 60 % najstnikov posluša glasbo s slušalkami ali preko računalnika.**

3 TEORETIČNI DEL

Da bomo lažje razumeli nadaljevanje naloge, bomo nekaj povedali tudi o zgradbi in delovanju čutila za sluh, ki je zaradi premočnih zvokov najbolj ogrožen.

3.1 ČUTILO ZA SLUH – zgradba in delovanje



Slika 1: Uho

3.2 Delovanje slušnega organa

Uhelj in sluhovod

Sluhovod je cevasta odprtina, ki se na koncu zaključuje z uhljem. Uhelj ima nalogo, da zbere čim več energije prihajajočega valovanja. Sluhovod je na notranji strani zapečaten z bobničem, kar mu omogoča, da ojači nekatere frekvence zvoka. Valovanje se v zaprtem delu sluhovoda odbije in vrača nazaj po isti poti, na kateri povzroči interakcijo s prihajajočimi valovi. Ta je za nekatere frekvence zvoka koristna, saj jih ojači. Za sluhovod je značilno, da najbolj ojači zvoke v frekvenčnem pasu človeškega govorjenja.

Tri koščice srednjega ušesa (kladivce, nakovalce in stremence)

Zvok kot nihanje zraka se pri bobniču pretvori v mehanične vibracije koščic srednjega ušesa. Koščice so zadolžene, da prenesejo čim več energije zračnega valovanja v energijo valovanja tekočine notranjega ušesa. Brez njih bi lahko zaznali le najglasnejše krike. Ko valovanje zraka zaniha bobnič, se vibracije prenesejo na sistem treh majhnih koščic, ki delujejo kot sistem vzvodov. Stremence se premika za manjše razdalje kot kladivce, a lahko prav zaradi tega pritiska na notranje uho z večjo silo. Celotni sistem ojači silo, s katero deluje na kladivce bobnič, za 2 do 3-krat. Stremence prenese vibracije na ovalno okence - membrano, ki zapira odprtino v koščeni kletki polža. Ker je ovalno okence od 15 do 30-krat manjše od bobniča, to še dodatno poveča amplitudo tlačnega nihanja. Na koščice srednjega ušesa so pritrjene tudi mišice, ki se zategujejo in popuščajo glede na intenzivnost zvoka in s tem avtomatično uravnavajo glasnost prenesenega zvoka. Ker porežejo predvsem nizke tone, so zelo koristne predvsem v mestnem hrupu, saj se brez njihove pomoči na cesti skorajda ne bi mogli pogovarjati. Mišična avtomatska kontrola glasnosti pa nas ne obvaruje pred nepričakovanimi poki, saj je reakcijski čas mišic predolg, da bi se zategnile ob pravem času.

Vir: <http://www.kvarkadabra.net/article.php/Kako-deluje-sluh>

Slika: <http://www.revijakapital.com/slike/navtika/56/nk116-2.jpg>

3. 3 Kaj je hrup?

Hrup je nezaželen zvok. Njegova jakost ('glasnost') se meri v decibelih (dB). Decibelna skala je logaritemska in zvišanje ravni zvoka za tri decibele pomeni že podvojitvev jakosti zvoka. Na primer, običajen pogovor ima jakost 65 dB, kričanje pa navadno okoli 80 dB. Čeprav je razlika zgolj 15 dB, je kričanje tridesetkrat glasnejše. Če upoštevamo dejstvo, da je človeško uho različno občutljivo na različne frekvence, se moč ali jakost hrupa ponavadi meri v decibelih, vrednotenih s frekvenčnim filtrom A (dB(A)).

Jakost ni edini dejavnik, ki določa, ali je hrup nevaren. Prav tako je pomembno trajanje izpostavljenosti. Za upoštevanje tega dejstva se uporabljajo časovno vrednotene povprečne ravni zvoka. Pri hrupu na delovnem mestu to ponavadi temelji na osemurnem delavniku.

STRAN: Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu

http://osha.europa.eu/sl/topics/noise/index_html/what_is_noise_html

3.4 Kje se pojavlja hrup?

Vsak dan je na milijone delavcev v Evropi izpostavljenih hrupu pri delu in vsem tveganjem, ki jih lahko povzroči. Čeprav hrup očitno povzroča največ težav v gospodarskih dejavnostih, kot sta industrija in gradbeništvo, je lahko huda nadloga tudi v številnih drugih delovnih okoljih, kot so klicni centri, šole, orkestri in bari.

Vsak peti evropski delavec mora vsaj polovico časa na delovnem mestu govoriti glasneje, da ga lahko drugi slišijo, 7 % delavcev pa ima težave s sluhom zaradi hrupa v zvezi z delom (1). Okvara sluha, povzročena zaradi hrupa, je najpogosteje prijavljena poklicna bolezen v EU (2).

Drugi dejavniki, ki lahko vplivajo na nevarnost hrupa, vključujejo:

- Impulznost – ali obstajajo zvočne „konice“ (ki jih na primer proizvajajo električni oblaki)?
- Frekvenca – merjena v hertzih (Hz). Višina zvoka pomeni zaznavanje frekvence. Na primer, „koncertna višina“ („A“ nad srednjim „C“) je 440 Hz.
- Časovna porazdelitev – kdaj pride do zvoka in kako pogosto.

Da hrup povzroči težave na delovnem mestu, ni nujno, da gre za previsoko jakost hrupa. Hrup lahko vzajemno deluje z drugimi nevarnostmi na delovnem mestu in poveča tveganje za delavce tako, da na primer:

- poveča tveganje za nezgode pri delu s prikritjem opozorilnih znakov;
- vzajemno deluje z izpostavljenostjo nekaterim kemikalijam in

tako dodatno povečuje tveganje za okvaro sluha ali

- je dejavnik, ki povzroča stres v zvezi z delom.

3. 5 Katere težave lahko povzroči hrup?

Izpostavljenost hrupu lahko sproži vrsto varnostnih in zdravstvenih tveganj za delavce.

- Okvare sluha: čezmeren hrup poškoduje lasne celice v polžu, delu notranjega ušesa, zaradi česar pride do okvare sluha. V mnogih državah je okvara sluha, ki jo povzroči hrup, prevladujoča nepopravljiva poklicna bolezen. Ocenjuje se, da je število ljudi v Evropi, ki imajo težave s sluhom, večje od števila prebivalcev Francije .
- Fiziološki učinki: obstajajo dokazi, da izpostavljenost hrupu vpliva na srčno-žilni sistem in povzroči izločanje kateholaminov ter povišan krvni pritisk. Ravni kateholaminov v krvi (vključno z epinefrinom (adrenalinom)) so povezane s stresom.

STRAN: Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu

<http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/56>

3. 6 Preglednica različnih zvokov

BOLEČINSKA MEJA	120 dB(A)	
	115 dB(A)	
	PRAG NEVARNOSTI 90 dB(A)	
	75 dB(A)	
	60 dB(A)	
	45 dB(A)	
	30 dB(A)	
PRAG SLIŠNOSTI	10 dB(A)	

Preglednica 1: Jakosti zvokov

3. 7 OKOLJSKI HRUP

Hrup v okolju je vsak nezaželen ali škodljiv zunanji zvok, ki ga povzročajo človekove aktivnosti, vključno s hrupom, ki ga oddajajo prevozna sredstva v cestnem, železniškem in letalskem prometu ter naprave na območjih z industrijsko dejavnostjo. To so na primer naprave, za katere je potrebno pridobiti okoljevarstveno dovoljenje v skladu s predpisi, ki urejajo emisije naprav, ki lahko povzročajo onesnaženje večjega obsega.

Doživljanje hrupa je subjektivne narave in ljudje se nanj različno odzivamo. Hrup, ki nekaterim povzroča motnjo, lahko drugi komaj zaznamo ali občutimo. Na ljudi pa lahko vpliva že zgolj zaradi tega, da povzroči v nas vznemirjenost samo zato, ker je »slišen«. A ne glede na subjektivno doživljanje hrupa je tedaj, ko ravni hrupa naraščajo, motena naša komunikacija, lahko je moten naš spanec in v ekstremnih razmerah resnično vpliva na fizično ugodje ljudi.

3. 8 VIRI HRUPA

Vir onesnaževanja okolja s hrupom je:

- avtocesta, hitra cesta, glavna cesta I. in II. reda, regionalna cesta I., II. in III. reda in cesta, na kateri letni pretok presega milijon vozil;
- glavna železniška proga in regionalna železniška proga, vključno s pripadajočimi železniškimi postajami;
- letališče in helikoptersko vzletišče;
- pristanišče, skladišče ali druge odprte površine za pretovor blaga, če letna masa tega blaga presega 10.000 ton;
- odprto parkirišče, na katerem letni pretok vozil presega milijon vozil, razen tistih, ki so v skladu s predpisom, ki ureja javne ceste, del avtoceste, hitre ceste, glavne ceste I. in II. reda ali regionalne ceste I., II. in III. Reda;
- naprava, katere obratovanje zaradi izvajanja industrijske, obrtne, proizvodne, storitvene in podobnih dejavnosti ali proizvodne dejavnosti v kmetijstvu ali gozdarstvu povzroča v okolju stalen ali občasen hrup. Ta naprava je tudi objekt za izkoriščanje ali predelavo mineralnih surovin, strelišče ali poligon za uničevanje neeksplozivnih ubojnih sredstev, objekt za športne ali druge javne

prireditve, zasidrano plovilo, na katerem zaradi izvajanja proizvodne ali storitvene dejavnosti nastaja hrup, gostinski ali zabavišni lokal v nezagrajenem ali neprekritem prostoru, če uporablja zvočne naprave, gradbišče izven zaprtih in prekritih prostorov stavb in zabavišni objekt (npr. avtodrom, vrtiljak ali športno strelišče). Za napravo šteje tudi gostinski ali zabavišni lokal, za katerega je treba na podlagi zakonodaje pridobiti okoljevarstveno dovoljenje, ne glede na to, da se dejavnost izvaja v zagrajenem in prekritem prostoru stavbe;

- obrat, če je na njegovem območju ena ali več naprav iz prejšnje alineje, ki so vir hrupa.

Vir hrupa je tudi javna prireditev in javni shod z uporabo zvočnih naprav, ki povzročajo hrup, če se odvija na prostem, v odprtem prostoru stavbe ali na odprti ali nepokriti površini objekta ali stavbe.

3.9 Okoljevarstvena dovoljenja

Skladno z 82. členom Zakona o varstvu okolja je potrebno za obratovanje naprave ali za vsako večjo spremembo v obratovanju pridobiti okoljevarstveno dovoljenje, če se v njej izvaja dejavnost, ki povzroča emisije v zrak, vode ali tla in so zanjo predpisane mejne vrednosti emisij. Naprava je nepremična ali premična tehnološka enota, za katero je določeno, da lahko povzroča obremenitev okolja, ker v njej poteka eden ali več določenih tehnoloških procesov in na istem kraju drugi z njimi neposredno tehnološko povezani procesi, ki lahko povzročajo obremenitev okolja. Glede na to, da uvrščamo naprave med vire onesnaževanja okolja s hrupom, mora upravljavec naprave oziroma vira hrupa za obratovanje le-tega pridobiti okoljevarstveno dovoljenje.

Okoljevarstveno dovoljenje se izda za obratovanje vira hrupa pod naslednjimi pogoji:

- vir hrupa mora v zvezi z emisijo hrupa v okolje zagotavljati obratovanje v skladu z zahtevami Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju;
- upravljavec vira hrupa mora izvajati ukrepe varstva pred hrupom;
- upravljavec naprave mora zagotavljati obratovalni monitoring v skladu s programom, ki je podrobneje določen v okoljevarstvenem dovoljenju.

3. 10 Dovoljenje za začasno čezmerno obremenitev okolja s hrupom

Skladno s 94. členom Zakona o varstvu okolja lahko Ministrstvo izjemoma izda povzročitelju obremenitve dovoljenje za začasno ali občasno čezmerno obremenitev okolja s hrupom, o čemer mora pridobiti soglasje prizadete občine. Z objavo v svetovnem spletu se obvesti tudi javnost.

3. 11 Pooblaščenici izvajalci ocenjevanja hrupa

Upravljalavec vira hrupa je dolžan v skladu s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring hrupa za vire hrupa, zagotoviti ta monitoring zaradi obremenitve območja s hrupom iz vira hrupa. Prve meritve in obratovalni monitoring hrupa za vire hrupa lahko izvajajo osebe, ki imajo pooblastilo ministrstva. Skladno z Zakonom o varstvu okolja lahko oseba pridobi pooblastilo za izvajanje obratovalnega monitoringa, če izpolnjuje naslednje pogoje:

- mora biti registrirana za opravljanje dejavnosti tehničnega svetovanja;
- mora razpolagati z opremo za izvajanje obratovalnega monitoringa;
- mora biti usposobljena za izvajanje obratovalnega monitoringa;
- ne sme biti v stečajnem postopku;
- zadnjih pet let ne sme biti pravnomočno kaznovana zaradi gospodarskega kaznivega dejanja.

Na naši spletni strani se nahaja seznam pooblaščenih izvajalcev ocenjevanja hrupa.

<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/hrup/okoljski%20hrup/O%20okoljskem%20hrupu.doc>

4 EKSPERIMENTALNI oz. EMPIRIČNI DEL

Metode dela, ki smo jih uporabili, so bile primerne naši temi. Z anketo smo želeli raziskati, koliko o hrupu vedo naši sošolci, zato smo jim zastavili nekaj vprašanj. Odgovori so nam pomagali pri potrditvah nekaterih hipotez. Najbolj pa nas je zanimalo, ali se tudi učenci in delavci šole kjer koli in kdaj koli v šoli srečujemo s premočnim zvokom. Opravili smo kar nekaj meritev po šoli v različnih časih. Rezultati so bili zanimivi. Meritve smo opravili z merilnikom VOLTcraft VC – 4in1 v območjih LO A in HI A.



Slika 2: Naprava za merjenje hrupa

V tem času smo imeli tudi šolski ples. Poprosili smo nekaj sošolcev in sošolk, da s pomočjo njih opravimo preizkus o začasni naglušnosti. Zaradi prostora, ki nam je bil na voljo, smo to opravili samo z 10 učenci. To pa je za verodostojen rezultat premalo. Namernega nasilja s hrupom nad ušesi drugih sošolcev pa namerno nismo želeli povzročati.



Slika 3: Preizkus začasne oglušlosti

Četrta stvar, ki smo jo opravili, pa je bil razgovor z zdravnikom, ki se na bolezni in poškodbe zaradi premočnega hrupa najbolj spozna – to je otorinolaringolog, ki nam je prijazno dal odgovore na naša vprašanja.

5 Rezultati in predstavitev le-teh

5.1 Anketa - analiza

	moški:35 anket	ženske:35 anket	skupaj:70 anket
1.) Ali veš kaj je v resnici hrup			
a) Ne vem kaj je to.	5	4	9
b) Je nezaželen zvok, ki moti človeka, škoduje zdravju in onesnažuje okolje.	25	23	48
c) Je nekaj popolnoma nepomembnega za ves svet.	2	4	6
č) Je prijeten in neškodljiv ter zelo koristen za človeštvo.	3	4	7
2.) Ali živiš v zelo hrupnem okolju?			
a) da	5	10	15
b) ne	30	25	55
3.) Kot večina najstnikov danes gotovo tudi ti poslušáš glasbo. Kako glasno glasbo poslušáš?			
a) tiho	3	2	5
b) srednje glasno	17	16	33
c) zelo glasno	13	16	29
č) drugo	2	1	3
4.) Preko katerega medija poslušáš glasbo?			
a) po radiu	15	20	35
b) po televiziji	11	21	32
c) mp3, mp4	21	13	34
č) s slušalkami (na telefonu)	15	26	41
d) cd	12	18	30
e) preko računalnika	28	30	58
f) drugo	2	2	4
* Nekateri so obkrožili več odgovorov.			
5.) Naštej probleme, s katerimi se soočáš, če si predolgo izpostavljen/-a močnemu hrupu.			
Bolečine v ušesih, glavobol, piski v ušesih, bolj sem razdražljiv/-a, postanem zaspan/a, slabše slišim, postanem slabe volje, pade mi pozornost, drugače sprejemam zvoke, lahko oglušim, slabša koncentracija. Nekateri so napisali, da s tem nimajo težav. Nekaterim pa je to všeč.			
6.) Ali meniš, da tudi pogovarjanje po telefonu škoduje tvojemu sluhu?			
a) da	13	12	25
b) ne	22	23	45

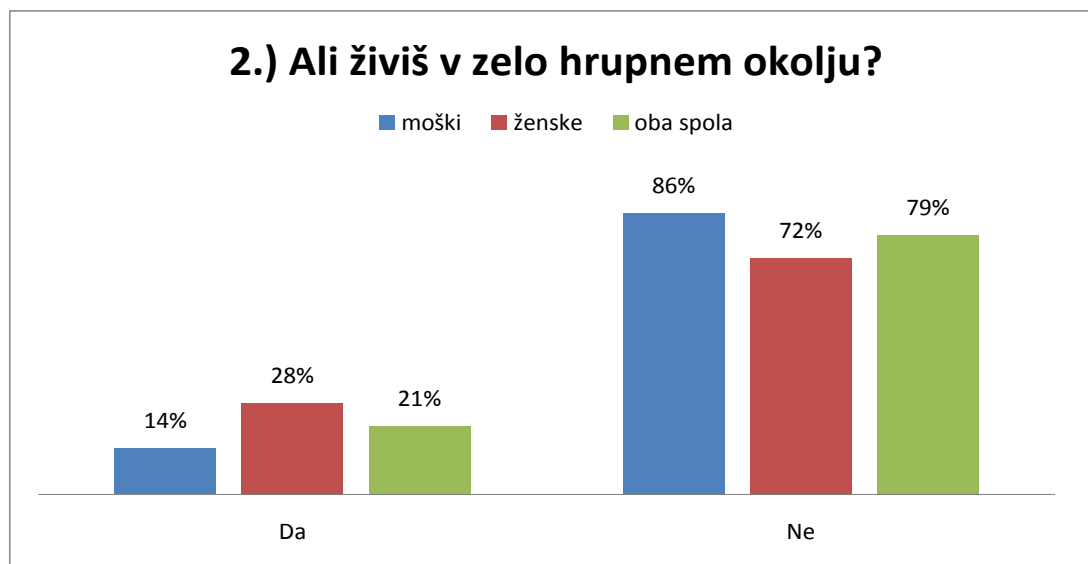
Tabela 1: Rezultati anket

Naj zdaj predstavimo in pojasnimo nekaj rezultatov ankete. Prvi (levi) stolpec predstavlja sošolce, drugi sošolke, tretji pa vse učence. Odstotki nad prvim stolpcem pomenijo število odgovorov dečkov od vseh dečkov (35 odgovorov), drugi stolpec velja enako za sošolke. Tretji stolpec pa pomeni število odgovorov obeh spolov od vseh vprašanih učencev (70 odgovorov).



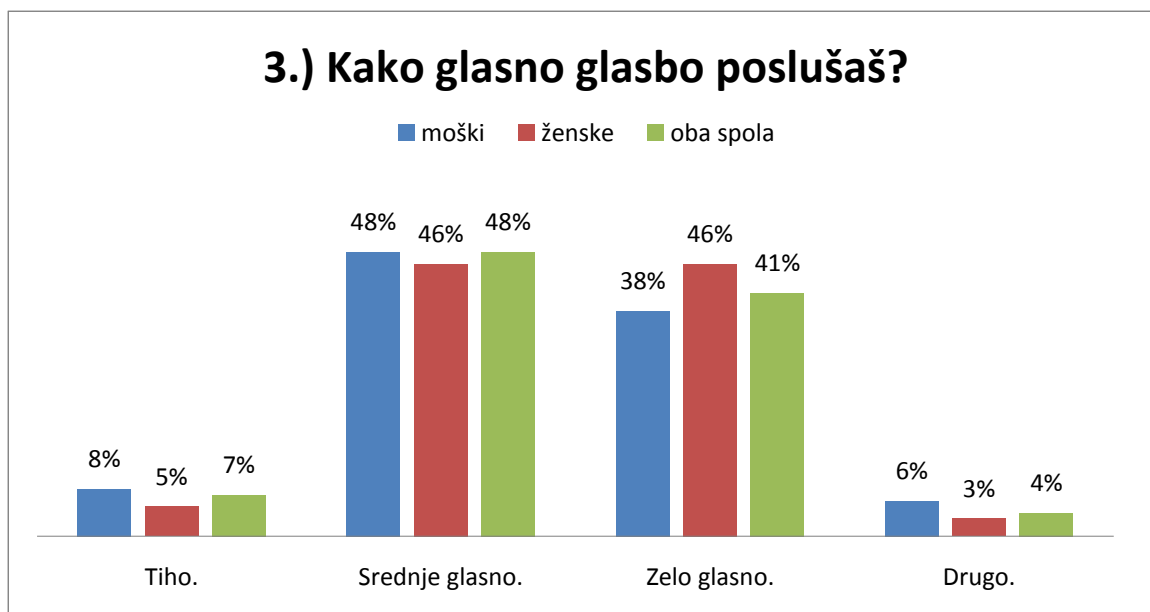
Graf 1: Kaj je hrup?

Sošolci so kar dobro seznanjeni s pojmom hrupa. Zanimivo je morda le to, da je več dečkov odgovorilo pravilno.



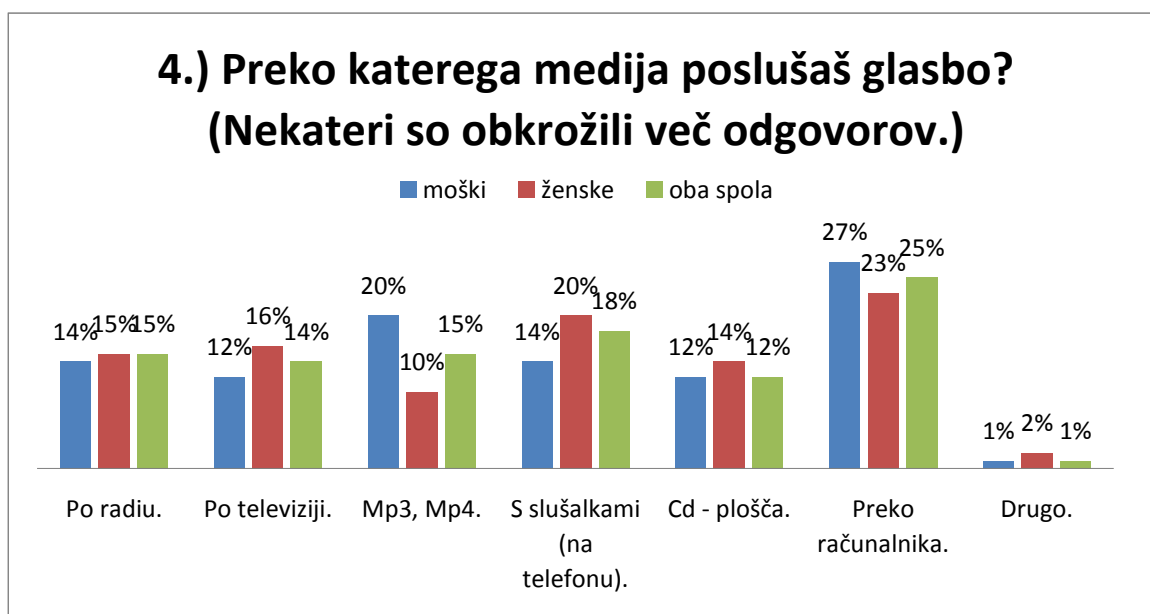
Graf 2: Ali živiš v zelo hrupnem okolju?

Gornji graf nas mora razveseliti, ker večina naših otrok živi v manj hrupnem okolju, kar je logično. Največ jih je na podeželju, le malo v središču kraja Vojnik.



Graf 3: Kako glasno glasbo poslušáš?

Rezultati so nas presenetili in **ne potrjujejo naše 2. hipoteze**. Domnevali smo, da bo več otrok, ki poslušajo glasno glasbo (70 %). Rezultati pa kažejo 41 %. Te številke smo pravzaprav lahko veseli, ker je tako manj verjetnosti za poškodbe ušes in zdravja zaradi premočnih zvokov. Naj ostane tako!

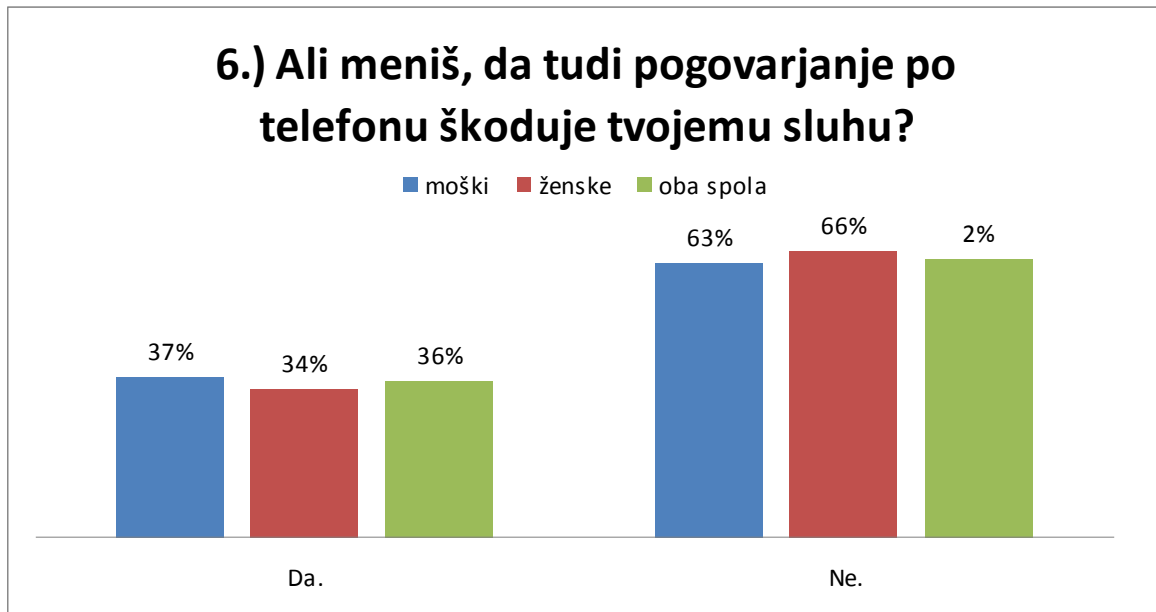


Graf 4: Preko katerega medija poslušáš glasbo?

Če upoštevamo 3., 4. in 6. stolpec skupaj, dobimo (15 % + 18 % + 25 %) 58 %, kar je samo 2 % manj, kot smo predvideli. Lahko rečemo, da raziskava **potrjuje našo 5. hipotezo**.

5.) Naštej probleme, s katerimi se soočaš, če si predolgo izpostavljen/-a močnemu hrupu.

Učenci so napisali, da čutijo bolečine v ušesih, glavobol, piske v ušesih, bolj sem razdražljiv/-a, postanem zaspan/-a, slabše slišim, postanem slabe volje, pade mi pozornost, drugače sprejemam zvoke, lahko oglušim, slabša koncentracija. Nekateri so napisali, da s tem nimajo težav, nekaterim pa je močen hrup všeč.



Graf 5: Ali tudi pogovarjanje po telefonu škoduje zdravju?

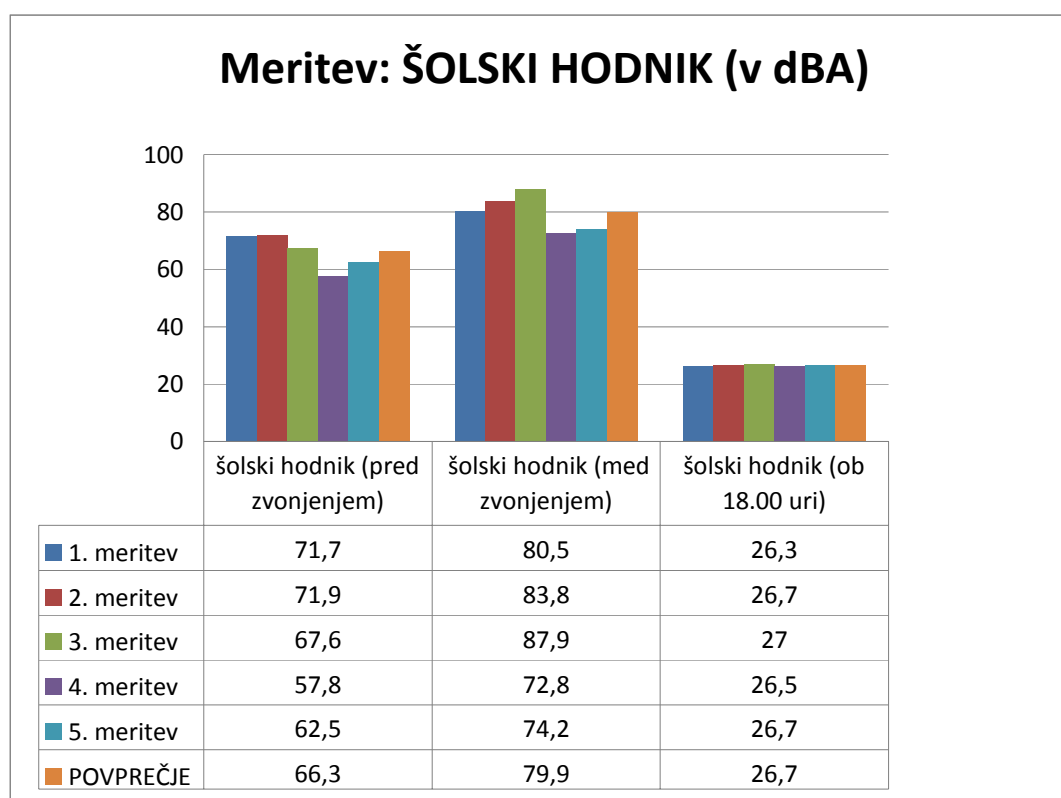
Sošolci so se v velikem številu odločili za ne. Zdravnika pa smo povprašali, kako je s poslušanjem glasbe preko slušalk. Pomembno je, kako glasno glasbo poslušamo in kako dolgo. Tudi kvaliteta slušalk je pomembna. Večje slušalke so boljše, ker imajo bolj uravnotežen frekvenčni spekter. Pomembno pa je tudi, da poslušamo zvočne zapise z večjo kvaliteto, ker so zaradi manjših popačenj in boljše »slišnosti« bolj primerni.

5. 2 Meritve hrupa v šolskih prostorih

Tabela 2: Meritev: ŠOLSKI HODNIK (pred zvonjenjem)					
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
71.7 dBA	71.9 dBA	67.6 dBA	57.8 dBA	62.5 dBA	66.3 dBA

Tabela 3: Meritev: ŠOLSKI HODNIK (med zvonjenjem)					
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
80.5 dBA	83.8 dBA	87.9 dBA	72.8 dBA	74.2 dBA	79.84 dBA

Tabela 4: Meritev: ŠOLSKI HODNIK (ob 18.00 uri)					
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
26.3 dBA	26.7 dBA	27.0 dBA	26.5 dBA	26.7 dBA	26.64 dBA



Graf 6: Meritve v šolskem hodniku

Tabela 2: Reditelji že hodijo pripravljat stvari za malico v jedilnico in s tem povzročajo na hodniku določen hrup. Ker je to tik pred zvonjenjem, ta hrupnost ni posebej moteča za nikogar. Meritev je bila opravljena na mestu, kamor prihajajo učenci iz treh smeri, nato gredo v četrto.

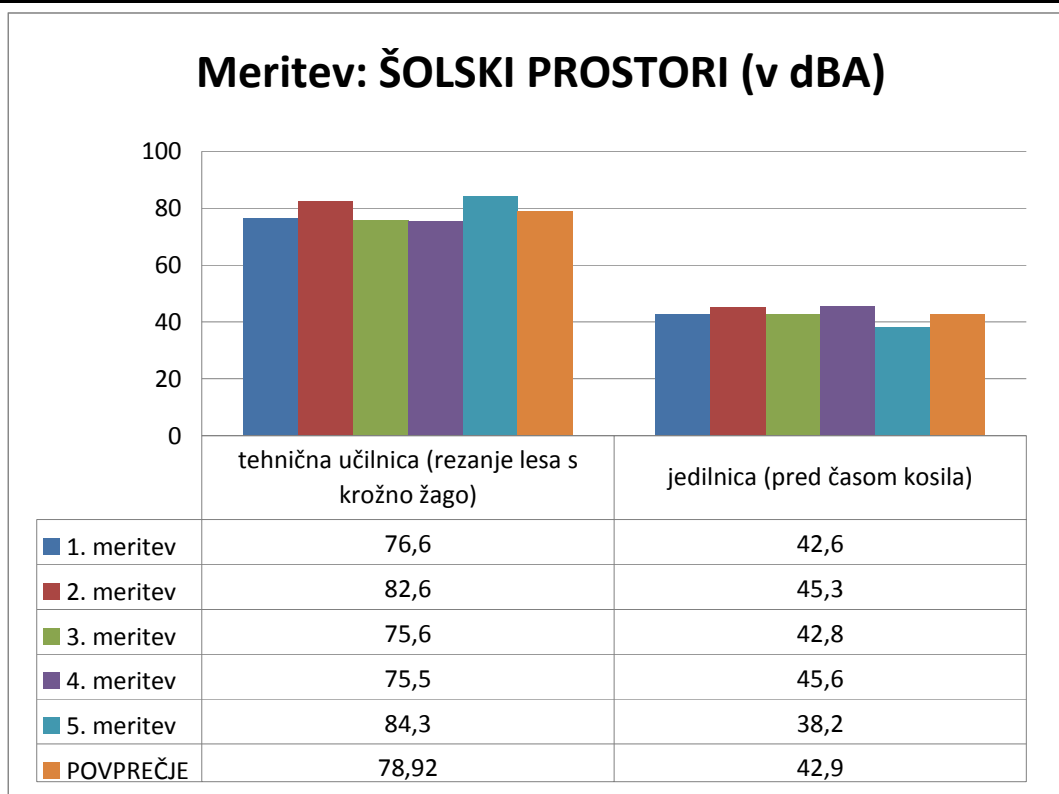
Tabela 3: Ko pa se zgodi to, kar je opisano pri prejšnji tabeli, z nekaj sto učenci, je razlika v izmerjenih vrednostih očitna, toda še vedno v mejah neškodljivega. Treba pa je omeniti, da takšna konica traja morda minuto ali dve samo na začetku odmora, ko več ali manj želijo biti čim prej na svojem mestu za malico v jedilnici. Proti koncu odmora pa bi seveda meritve pokazale bistveno manjše vrednosti.

Tabela 4: Tudi v popoldanskem času, ko je šola brez delavcev in učencev, je logično, da ne kaže onesnaženja s hrupom. Seveda je bilo merjeno pri zaprtih oknih. Spet nobene nevarnosti za sluh.

Tabela 5: Meritev: JEDILNICA (pred časom kosila)					
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
42.6 dBA	45.3 dBA	42.8 dBA	45.6 dBA	38.2 dBA	42.9 dBA

Tabela 6: Meritev: TEHNIČNA UČILNICA (rezanje lesa s krožno žago)					
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
76.6 dBA	82.6 dBA	75.6 dBA	75.5 dBA	84.3 dBA	78.92 dBA

Tabela 7: Meritev: TESTIRANJE ZAČASNE OGLUŠELOSTI (zunaj dežuje)					
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
47.8 dBA	43.4 dBA	44.2 dBA	45.2 dBA	45.1 dBA	45.14 dBA



Graf 7: Jedilnica in tehnična učilnica



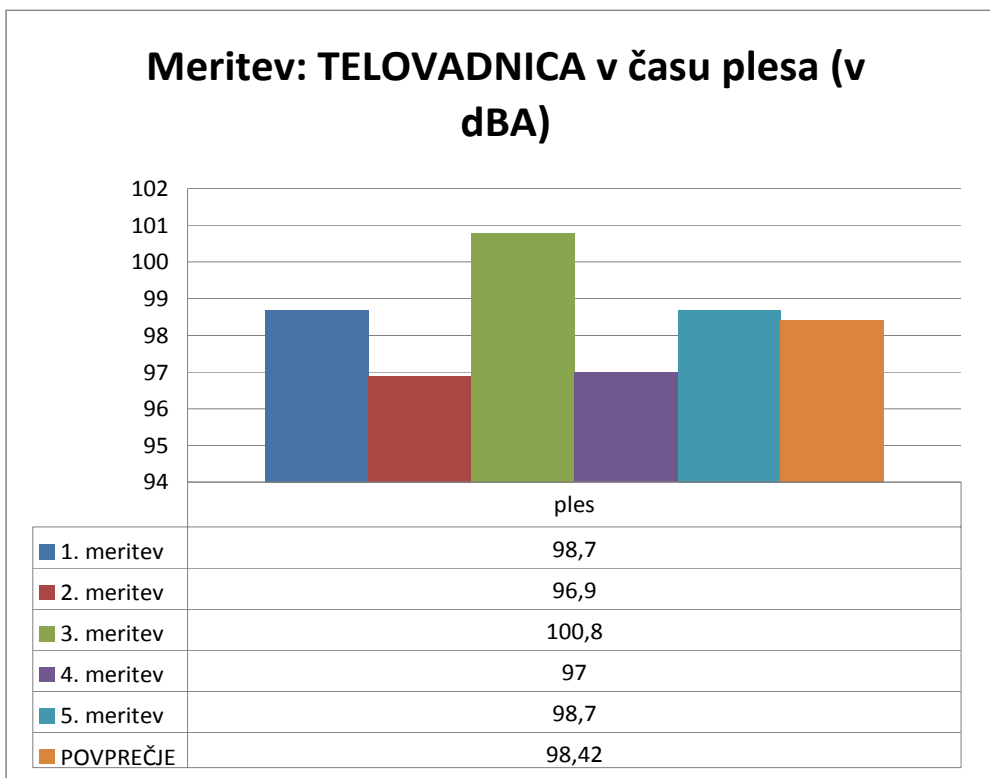
Slika 4: Rezanje lesa s krožno žago

Tabela 6: Pričakovali smo, da bo hrup pri delu s krožno žago večji (okoli 90 dB/A). Meritve so pokazale, da je precej pod pragom nevarnosti za sluh, pa še delo s tem strojem nikoli ne traja dolgo. Še naprej bomo veselo žagali, ko bo to potrebno.

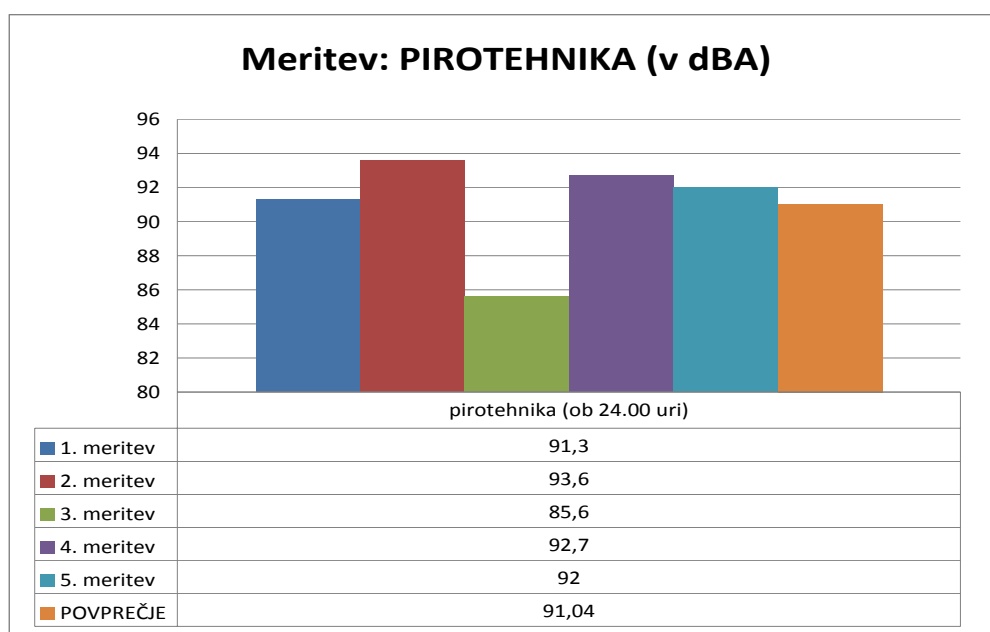
Tabela 5 in tabela 7: Obe zgornji tabeli kažeta jakost zvoka, ko v jedilnici ni otrok oz. ko v razredu 10 učencev zbrano posluša, kaj vse se bo slišalo skozi priprta okna med preverjanjem začasne oglušlosti. Dokaj podoben rezultat.

Tabela 8:		Meritev: TELOVADNICA (ples)			
1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	POVPREČJE
98.7 dBA	96.9 dBA	100.8 dBA	97.0 dBA	98.7 dBA	98.42 dBA

Tabela 8: Med samim potekom plesa je bil hrup merjen z različnih točk v telovadnici (nikjer manj kot 3 m do zvočnikov). Jakost zvoka, ki je bila izmerjena, kaže precej previsoke izmerjene vrednosti. Če jih primerjamo s tabelo hrupov (Preglednica 1), ugotovimo, da nobena ni manjša od praga nevarnosti za sluh, ampak je celo precej višja. Verjetno enkrat ali dvakrat na leto takšna izpostavljenost premočnemu hrupu še ne pomeni zelo velike nevarnosti za sluh sošolcev. Če pa bi se to pogosto ponavljalo, sluh skoraj zagotovo ne bi ostal brez posledic.



Graf 8: Ples v telovadnici



Graf 9: Novoletni ognjemet - pirotehnika

Graf 9: Tole pa so meritve opravljene med novoletnim ognjemetom z razdalje 40 – 50 m zgolj kot zanimivost, ki z našo nalogo in hrupom v šoli nima prav nobene zveze.

5. 3 Ugotavljanje začasne oglušlosti

Pogovarjali pa smo se tudi o tem, kako bi raziskali morebitno začasno oglušlost pri sošolcih. Ker nismo želeli povzročati namernega nasilja nad ušesi sošolcev, smo za ta del raziskave izkoristili šolski ples ob novem letu. Dogovorili smo se (samo) z desetimi učenci za preprosto poslušanje naključnih zvokov v času po plesu. 5 učencev je bilo takih, da so bili na plesu, kjer je bila glasba precej glasna. Po treh urah plesanja so morali zapisati čim več različnih zvokov v 10 minutah. Poleg teh petih, je isto nalogo imelo še drugih 5 učencev. Vseh 10 sošolcev je skupaj slišalo 27 različnih zvokov. Rezultate nam kaže spodnja tabela.

Slišali 27 različnih zvokov iz okolja			
5 učencev s plesa		5 učencev, ki so bili v delavnicah	
9 zvokov	33 %	6 zvokov	22 %
5	19 %	9	33 %
12	44 %	7	26 %
4	15 %	4	15 %
6	22 %	12	44 %
Skupaj: 36	133 % : 5 = 26,6 %	Skupaj: 38	140 % : 5 = 28,0 %

Tabela 9: Rezultati preizkusa začasne oglušlosti

Zagotovo je število sodelujočih učencev premajhno. Razlika med rezultati ene in druge skupine je bila zelo majhna (samo dober %). Znova ponavljamo, da nismo želeli biti nasilni do ušes sošolcev.

5. 4 Zdravnik o hrupu

Vprašanja za zdravnika:

1. Kaj pomeni za vas kot zdravnika hrup?
2. Kakšne so poškodbe in posledice ponavljajočega delovanja hrupa?
3. Ali hrup vpliva samo na naš slušni organ (uho) ali tudi na druge organe?

Človek je vsakodnevno izpostavljen hrupu. Hrup vpliva tako na izgubo sluha (avralni učinki) kot tudi na organizem v celoti (ekstraavralni učinki). Hrup dovolj visoke jakosti in trajanja okvari notranje uho in povzroča začasno ali trajno okvaro sluha v kateri koli starosti.

Tako evropski kriteriji kot tudi kriteriji ameriške Agencija za zdravje in varnost pri delu postavljajo mejo povprečne 8-urne izpostavljenosti hrupu na 85 dB(A). Meja 85 dB(A) predstavlja kompromis med potrebo po zaščiti posebej občutljivih delavcev in tehnološko-finančnimi zmožnostmi industrije. To pomeni, da je izpostavljenost hrupu pod 85 dB(A) tudi že lahko škodljiva za človeka.

Naglušnost zaradi hrupa lahko pospeši ali poglobi istočasna izpostavljenost vibracijam, infrazvoku, industrijskim kemikalijam (kot npr. težkim kovinam, organskim topilom, dušljivcem), jemanje t.i. ototoksičnih zdravil (tj. zdravil, ki so škodljiva za sluh), dedna obremenjenost in starost.

Naglušnost zaradi izpostavljenosti hrupu je izrazito individualna. Nekateri ljudje lahko prenašajo hrup visoke jakosti dlje časa brez kakršnih koli posledic, medtem ko drugi, ki so izpostavljeni enakemu hrupu v istem okolju, lahko sluh hitro izgubljajo.

Poškodbo sluha zaradi hrupa prepoznamo in spremljamo s pomočjo tonskega praznega avdiograma (ADG), ki nam grafično prikaže odvisnost občutljivosti ušesa od frekvence zvoka in s tem tudi stopnjo in vrsto naglušnosti (zaznavna, prevodna in mešana).

Vpliv hrupa na okvaro sluha - avralni učinki hrupa

Posledica teh učinkov je lahko poklicna bolezen, ki je v pravilniku o seznamu poklicnih bolezni navedena pod zaporedno številko 35: okvare sluha zaradi hrupa.

Te okvare so:

Akutna poškodba sluha zaradi hrupa

Nastane takoj zaradi izpostavljenosti nenadnemu zelo visokemu hrupu (več kot 120 dB nekaj minut ali več kot 135 dB nekaj trenutkov). Posledica take izpostavljenosti je zaznavna ali mešana naglušnost, večinoma enostranska, delno povratna po prenehanju izpostavljenosti. Prvi znak izpostavljenosti večjemu hrupu je šumenje in/ali piskanje v ušesih. Trajni znak izpostavljenosti visokemu hrupu je trajna naglušnost in trajno šumenje ali piskanje v ušesih.

Poškodba bobniča, srednjega ali notranjega ušesa

Nastane zaradi izpostavljenosti nenadnemu zelo visokemu hrupu (več kot 120 dB nekaj minut ali več kot 135 dB nekaj trenutkov). Pride do raztrganine bobniča, poškodbe slušnih koščic ali pa mehanske okvare notranjega ušesa. Posledica je prevodna ali mešana naglušnost.

Kronična naglušnost zaradi hrupa

Je najpogostejša poklicna naglušnost. Nastane, če smo dlje časa, najmanj 3 leta, običajno pa 6 do 10 let izpostavljeni osem ur dnevno hrupu 85 dB(A) (predpisani mejni hrup), izjemoma 75 dB(A)! Začetne spremembe na ADG se pokažejo pri visokih frekvencah (pri 6 ali 4 kHz) skoraj enako na obeh ušesih, nato so postopoma prizadete še druge frekvence. Delavec sprva pri pogovoru nima subjektivnih težav, ker nastaja naglušnost počasi in postopoma, nato ne sliši visokih tonov in šele pozno opazi, da postaja naglušen. Okvara sluha je zaznavna, trajna, po prenehanju izpostavljenosti hrupu ne napreduje. Za kronično naglušnost ni zdravila, zato so bistveni in edini učinkoviti ukrepi varovanja sluha pri delu, za kar obstajajo učinkovita varovalna sredstva.

Vpliv hrupa na organizem v celoti – ekstraavralni učinki hrupa

Hrup ne povzroča le okvar sluha, ampak tudi druge škodljive učinke na človeški organizem. Govorimo o tako imenovanih ekstraavralnih učinkih hrupa, ki se lahko pojavijo že pri nižjih ravneh hrupa kot okvare sluha (30 -70 dB).

Dosedanje raziskave kažejo zadosten dokaz o vzročni povezavi med poklicno izpostavljenostjo hrupu (70 dB) in razvojem povišanega krvnega tlaka ter ishemičnimi boleznimi srca, medtem ko obstajajo le omejeni dokazi o vplivu hrupa na pojav različnih bolezni presnove, kot je iztirjen metabolizem maščob, sladkorjev in hormonov stresa.

Hrup lahko povzroča tudi motnje sporazumevanja in kvalitativne motnje spanja (prebujanje, plitkejša spanja), utrujenost, motnje koncentracije in pozornosti ter povzroča zmanjšano delovno učinkovitost.

Nekatere raziskave opisujejo tudi možen škodljivi učinek hrupa na razvoj bolezni dihal (kronični bronhitis, bronhialna astma), prebavil (vnetje sluznice želodca, rana na želodcu), imunski sistem in duševne motnje.

4. Kateri so najpogostejši vzroki za naglušnost najstnikov?

- razne vrste hrupov,
- diskoteke, pirotehnična sredstva,
- vsa obolenja, ki bodisi direktno prizadenejo srednje in notranje uho ali pa je izguba sluha posledica zdravljenja drugih obolenj.

Zanimivost: po evropskih normativih je največja dovoljena zvočna moč, ki jo MP3-predvajalniki lahko dosežejo, 100 dB. Če to moč primerjamo z normami v Ameriki, so ti zelo popustljivi, saj njihovi MP3-predvajalniki dosežejo zvočno moč tudi do 130 dB.

5. Na kakšen način svetujete, da otroci poslušajo glasbo?

Vse je v jakosti in času, ter pri glasbi : večje slušalke so boljše. Kvalitetne slušalke zaradi uravnoveženega frekvenčnega spektra boljše, zvočni zapiski z večjo kvaliteto so zaradi manjših popačenj in boljše »slišnosti« boljši.

6. Kakšna je primerjava sluha pri najstnikih danes in npr. pred 30 leti?

Sluh se slabša ,članek J Sch Health. 2007 May;77(5):225-31.

Noise and hearing loss: a review.

Daniel E.

Department of Health Science, SUNY College at Brockport, Brockport, NY 14420, USA. edaniel@brockport.edu

BACKGROUND: Noise-induced hearing loss is a major cause of deafness and hearing impairment in the United States. Though genetics and advanced age are major risk factors, temporary and permanent hearing impairments are becoming more common among young adults and children especially with the increased exposure to portable music players. Though treatment options are limited for most people with noise-related hearing loss, several modifiable health behaviors that should begin in childhood might prevent or delay the onset of hearing impairment. The purpose of this article is to review modifiable and non-modifiable risk factors, comorbidity, and the role of health education in the prevention of noise-induced hearing loss. **METHODS:** Review of current literature in the etiology, prevention, and treatment of noise-induced hearing loss as well as the role of health education. **RESULTS:** Non-modifiable risk factors related to noise-related hearing loss include increasing age, genetics, male gender, and race. Modifiable risk factors are voluntary exposure to loud noise, nonuse of hearing protection, smoking, lack of exercise, poor diet, tooth loss, and the presence of diabetes and cardiovascular disease. **CONCLUSIONS:** As hearing impairment among children and teenagers rises due to mostly voluntary exposure to loud noise, there are many implications for health education. Health educators need to address barriers to the use of hearing

protection, deliberate exposure to loud music, and other modifiable risk factors, which cause and exacerbate hearing loss among those exposed to loud noise.

PMID: 17430434 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Prevod gornjega članka: (prevedla Edita Fidler)

Hrup in izguba sluha, poročilo

Daniel E.

OZADJE: Izguba sluha kot posledica hrupa je najpogostejši vzrok gluhosti in okvar sluha v ZDA. Čeprav sta genska zasnova in starost najbolj rizična dejavnika, začasne in stalne poškodbe sluha postajajo vse pogostejše med mlajšimi in otroki, še posebej zaradi večje izpostavljenosti prenosnim predvajalnikom glasbe (MP3-jem). Možnosti zdravljenja ljudi z izgubo sluha zaradi hrupa so zelo omejene, a mnoge zdrave življenjske navade, ki bi se morale začeti privzgajati že v otroštvu, bi lahko preprečile ali upočasnile nastajanje poškodb sluha. Namen tega članka je prikaz spremenljivih in nespremenljivih rizičnih faktorjev, obolevnost in vlogo zdravstvene vzgoje pri preprečevanju poškodb sluha, ki so posledica hrupa.

METODE: Pregled trenutne literature o etiologiji (=nauk o vzrokih), o preprečevanju in o zdravljenju poškodb sluha, ki nastanejo kot posledica hrupa, in o vlogi zdravstvene vzgoje.

REZULTATI: Nespremenljivi dejavniki, povezani s poškodbami sluha zaradi hrupa, so starost, genska zasnova, moški spol, rasa. Spremenljivi rizični dejavniki so prostovoljna izpostavljenost velikemu hrupu, neuporaba zaščite pred hrupom, kajenje, pomanjkanje gibanja, osiromašena prehrana, izpadanje zob, prisotnost sladkorne bolezni in srčno-žilnih bolezni.

ZAKLJUČKI: Ker poškodbe sluha med najstniki in otroci narašča, predvsem zaradi prostovoljne izpostavljenosti velikemu hrupu, je potreba po zdravstveni vzgoji samoumevna. Vzgojitelji na tem področju bi morali opozarjati na uporabo zaščite pred hrupom ter svariti pred namernim izpostavljanjem glasni

glasbi ter drugim spremenljivim rizičnim dejavnikom, ki povzročajo in poslabšujejo izgubo sluha pri tistih, ki so velikemu hrupu izpostavljeni.

7. Kaj predlagate najstnikom za ohranitev čim boljšega sluha?

- Zmanjšati čas izpostavljenosti močnemu hrupu,
- nošenje zaščitnih sredstev - čepkov pri izpostavljenosti hrupu (zanimivost: pri hitrosti 100 km/h je hrup pod zaščitno integralno čelado pri motoristu zaradi vetra 100 dB!),



Slika 5: Zaščita pred premočnim zvokom

- primerna jakost glasbe: pri mp3 moraš slišati okolico, tudi govor,
- preprečiti vnetja ušes, grla ...,
- skrb za kardiovaskularni (srčno-žilni) sistem (čim manj holesterola, nekajenje, ne pretiravati s pitjem kave, biti v dobri telesni kondiciji idr.

6 RAZPRAVA

HIPOTEZE – potrditve oz. zanikanja le-teh

1. Tudi v šoli se občasno pojavi prekomerni hrup. POTRJENA.

Ugotovili smo, da se prekomeren hrup pojavlja samo na šolskem plesu (tabela 8 in graf 8) in je čez mejo zdravju škodljivega. Bilo bi prav, da se o tem s sošolci in organizatorji plesov tudi pogovori in morda rezultate raziskave celo upošteva.

2. Učenci raje poslušajo bolj glasno glasbo, kot pa tiho (70 % - glasno, 30 % - tiho). NI POTRJENA.

Graf 3: Rezultati so nas presenetili in **ne potrjujejo naše 2. hipoteze.**

Domnevali smo, da bo več otrok, ki poslušajo glasno glasbo (70 %). Rezultati pa kažejo 41 %. Te številke smo pravzaprav lahko veseli, ker je tako manj verjetnosti za poškodbe ušes in zdravja zaradi premočnih zvokov. Naj ostane tako!

3. Menimo, da je danes med mladostniki več slušno prizadetih kot pred 30 leti. POTRJENA.

O tem nam govori prevod angleškega članka, katerega original tudi navajamo in si ga lahko vsak tudi prebere. Članek govori o tem, da so otroci (in odrasli) danes različnim hrupom veliko bolj izpostavljeni kot nekoč. To pa prinaša tudi več bolezni in poškodb ušes. Lahko rečemo, da smo tudi to hipotezo potrdili.

4. Otroci so bili včasih manj izpostavljeni hrupu kot danes. POTRJENA.

Tudi to hipotezo potrjuje že omenjeni članek.

5. Več kot 60 % najstnikov posluša glasbo s slušalkami ali preko računalnika. POTRJENA.

Graf 4 nam pokaže, da 58 % učencev posluša glasbo s pomočjo slušalk. Od naše hipoteze se rezultat razlikuje samo za 2 %, zato menimo, da je hipoteza tako

rekoč potrjena. Se pa ob tem vprašamo, kakšne slušalke pri tem uporabljajo in kako kvalitetno posneto glasbo poslušajo. To pa je že tema za novo raziskovalno nalogo.

7 ZAKLJUČEK

Menimo, da smo z našo raziskovalno nalogo dosegli cilje, ki smo si jih zastavili. Pravzaprav smo naših ugotovitev oz. rezultatov veseli, kajti glavna ugotovitev, ki smo jo spoznali, je, da se v šoli zelo redko pojavljajo zvoki, ki bi bili zdravju škodljivi. Ta je samo v primeru šolskega plesa v telovadnici in v primeru dela s strojem v učilnici za THV, če bi bili preblizu. **Pa nismo!** Tudi hrupne konice, ko se po šolskih hodnikih premika veliko število učencev, so v mejah, ki našemu sluhu še ne škodi.

Ugotavljanje začasne oglušlosti pa nam ni najbolje uspelo, ker smo to ugotavljali s premajhnim številom učencev. Več jih v učilnico nismo dali, ker bi sicer tudi sami povzročali določene zvoke. Nasilni do njihovih ušes pa namerno nismo hoteli biti. Želeli smo izkoristiti šolski ples, za katerega se učenci odločajo samostojno.

Tudi zdravnik nam je o nevarnostih premočnih zvokov povedal marsikaj uporabnega in koristnega. Tudi članek o izpostavljenosti hrupu nekoč in danes je poučen. Ugotovljeno je, da so normativi med npr. ZDA in Evropo glede tega različni (npr. MP3).

Naučili pa smo se tudi, da lahko za svoj sluh marsikaj storimo sami.

8 LITERATURA

Vir: <http://www.kvarkadabra.net/article.php/Kako-deluje-sluh>

Slika: <http://www.revijakapital.com/slike/navtika/56/nk116-2.jpg>

<http://osha.europa.eu/sl/publications/factsheets/56>

<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/hrup/okoljski%20hrup/O%20okoljskem%20hrupu.doc>

Sluh se slabša , Noise and hearing loss: a review. članek J Sch Health. 2007
May;77(5):225-31. Daniel E.

Department of Health Science, SUNY College at Brockport, Brockport, NY 14420,
USA. edaniel@brockport.edu

9 PRILOGE

- Anketa
- Tabela za zapisovanje meritev

ANKETA

Smo učenci 8. razreda OŠ Vojnik in skupaj z mentorjem Edvardom Fidlerjem delamo raziskovalno nalogo **Hrup - naša srečanja z njim in posledice**. Imamo nekaj vprašanj in prosimo, da si vzameš minuto časa in nam odgovoriš na vprašanja. Anketa je anonimna.

Spol:

- a) moški
- b) ženski

1. Kaj je hrup?

- a) Ne vem, kaj je to.
- b) Je nezaželen zvok, ki moti človeka, škoduje zdravju in onesnažuje okolje.
- c) Je nekaj popolnoma nepomembnega za ves svet.
- č) Je prijeten in neškodljiv ter zelo koristen za človeštvo.

2. Ali živiš v zelo hrupnem okolju?

- a) da
- b) ne

3. Kot večina najstnikov danes gotovo tudi ti poslušáš glasbo. Kako glasno glasbo poslušáš?

- a) tiho
- b) srednje glasno
- c) zelo glasno
- č) drugo: _____

4. Preko katerega medija poslušáš glasbo?

- a) po radiu
- b) po televiziji
- c) mp3, mp4
- č) s slušalkami (na telefonu)
- d) cd
- e) preko računalnika
- f) drugo: _____

5. Naštej probleme, s katerimi se soočaš če si predolgo izpostavljen/-a močnemu hrupu.

6. Ali meniš, da tudi pogovarjanje po telefonu škoduje tvojemu sluhu?

- a) da
- b) ne

Za sodelovanje se ti zahvaljujemo **Martin Hostnik, Katja Komplet in Matic Žvižej**.

MERITVE - zapisnik

OŠ Vojnik	Šolsko leto: 2009/2010	Datum:						
Mesto merjenja:				Čas:				
	1. meritev	2. meritev	3. meritev	4. meritev	5. meritev	Povprečje		
Izmerjene vrednosti v dB (A)								
Skica s kratkim opisom, ki omogoča preverjanje dobljenih podatkov.								
Oddaljenost naprave od »HRUPA«:			Izmerjeno:		Ocenjeno:			
Meritve opravila/-i:	1.		2.		3.			
Opomba: Izmerjeno z napravo VOLTCRAFT VC – 4 in 1								
Naprava nastavljena na:								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">LO</td> <td style="padding: 5px; border: 1px solid black; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">76,6</td> </tr> </table>							LO	76,6
LO	76,6							
Opombe:								

Zapisi testiranih otrok

Učenec:	Datum:	Ura:
Pred »testom« je bil/-a:		
a) na plesu (2 uri)		
b) v »delavnicah« (2 uri)		
Beleške učencev v 10 minutah:		