



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

Миленко Будимчић

ПРОЦЕНА ДЕЈСТВА ГЛАСНЕ МУЗИКЕ НА ОШТЕЋЕЊЕ
СЛУХА КОД МЛАДИХ ОСОБА

Докторска дисертација

Ментор: Проф. др Љубица Живић

Крагујевац, 2015. година

Захваљујем се свом ментору, проф. др сци. мед. Љубици Живић, на разумевању, подрици и уложеном труду током израде докторске дисертације.

Драгим колегама, као и особљу Високе здравствене школе струковних студија у Београду, аудиолошком одељењу Студентске поликлинике и аудиолошком одељењу ВМА, захваљујем се на подрици и стручној помоћи.

Захваљујем се својој породици и својој недавно преминулој мајци, којој и посвећујем ову докторску тезу.

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
1.1. Гласна музика и поремећај слуха код младих.....	1
1.2. Клиничка анатомија и физиологија ува.....	5
1.2.1. Клиничка анатомија спољњег ува.....	5
1.2.1.1. Ушна шкољка (<i>Auricula</i>).....	6
1.2.1.2. Спољњи слушни ходник (<i>Meatus acusticus externus</i>).....	6
1.2.2. Средње уво (<i>Auris media</i>).....	6
1.2.2.1. Бубна дупља (<i>Cavum tympani</i>).....	7
1.2.2.2. Бубна опна (<i>Membrana tympani</i>).....	7
1.2.2.3. Еустахијева туба (<i>Tuba auditiva</i>).....	9
1.2.2.4. Мастоидне ћелије (<i>Cellulae mastoidae</i>).....	10
1.2.3. Унутрашње уво (<i>Auris interna</i>).....	10
1.3. Област чујности звука.....	12
1.3.1. Дијаграм области чујности.....	13
1.3.2. Област чујности и граничне фреквенције чујног опсега.....	14
1.3.3. Промене границе чујности.....	15
1.3.4. Ниво гласности (ниво субјективне јачине звука).....	18
1.4. Аудиологија.....	19
1.4.1. Клиничка физиологија слуха.....	20
1.4.2. Звучни надражај.....	20
1.4.3. Пuteви преношења звука до унутрашњег ува.....	21
1.4.3.1. Проводни апарат слуха.....	21
1.4.3.2. Перцептивни апарат слуха.....	23
1.5. Бука и њен утицај на здравље људи.....	24
1.5.1. Основне физичке карактеристике буке.....	25
1.5.2. Извори буке.....	26
1.5.3. Саобраћајна бука.....	27
1.5.4. Бука у грађевинарству и индустрији.....	29
1.5.5. Становање и употреба производа широке потрошње као извори буке.....	30
1.6. Психофизиолошки ефекти буке.....	31
1.6.1. Аудитивни ефекти буке.....	33

1.6.2. Екстра-аудитивни ефекти буке	35
1.6.2.1. Деловање буке на кардиоваскуларни систем	36
1.6.2.2. Деловање буке на чуло за равнотежу	37
1.6.2.3. Деловање буке на органе дигестивног тракта	37
1.6.2.4. Психолошко деловање буке	38
1.7. Хендикеп оштећења слуха настао услед излагања дејству буке	39
1.7.1. <i>Tinnitus</i> и <i>Hyperacusis</i>	40
1.8. Оштећења слуха као социјални и јавно здравствени проблем	44
1.8.1. <i>Socioacusys</i>	44
1.9. Функционално испитивање слуха	46
1.9.1. Аудиометрија	46
1.9.1.1. Субјективна аудиометрија	47
1.9.1.1.1. Тонална лиминарна аудиометрија	47
1.9.1.1.2. Тонална супралиминарна аудиометрија	47
1.9.1.1.3. Говорна аудиометрија	48
1.9.1.2. Објективна аудиометрија	48
1.9.1.2.1. Аудиометрија помоћу евоцираних електричних потенцијала	48
1.9.2. Импеданцметрија	49
2. ЦИЉЕВИ И ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА	51
3. МЕТОД РАДА	52
4. РЕЗУЛТАТИ	55
4.1. Демографске карактеристике испитаника	55
4.2. Животни стил и навике испитаника	56
4.3. Анамнестички показатељи испитаника; повреда органа слуха	61
4.4. Субјективне тегобе и симптоми који се доводе у везу са слушањем гласне музике	62
4.5. Резултати тонске лиминарне аудиометрије	70
4.6. Аудиолошки налаз испитаника	81

4.7. Резултати бинарне логистичке мултиваријационе регресионе анализе. 104

5. ДИСКУСИЈА.....107

6. ЗАКЉУЧЦИ119

7. ЛИТЕРАТУРА.....121

ПРИЛОЗИ

1. УВОД

1.1. Гласна музика и поремећај слуха код младих

Персонални музички уређаји су у свету и код нас, у последњих неколико година, постали нераздвојиви део опреме, коју млади користе и од које се често не раздвајају. МПЗ плејери су постали доступни већини младих особа, који се свакодневно могу срести на улици, са слушалицама на ушима. Најчешће су ове слушалице у облику тзв. „бубица“ које се стављају у спољашњи слушни канал. Из њих се често може чути прегласна музика која директно улази у ухо. Осим свакодневног коришћења персоналних музичких уређаја, ризик за оштећење слуха и даље представљају бучна места на којима се окупљају млади, као што су: дискотеке, клубови, кафићи и концерти. У оваквим просторима, млади најчешће проводе своје слободно време, а штетан ефекат на слух се појачава удруженим деловањем буке са дуванским димом, алкохолом и неким психоактивним супстанцама. На тај начин се ремети снабдевање неурорецепторних ћелија кисеоником. Максималан ниво звука музике измерен у аутомобилима може достићи и 154.7 dB (1). Просечан ниво звука у ноћним клубовима у Великој Британији износи 96 dB, а често прелази и 106 dB (2). Просечан ниво звука у ноћним клубовима у Бразилу износи од 93.2 до 109.7 dB, а у САД од 94.9 до 106.7 dB (3). У дискотекама у Француској измерен је ниво звука у опсегу од 105 до 110 dB (4). Изложеност тако високим нивоима звука указује на могућност за губитак слуха услед излагања гласној музици са стерео уређаја у аутомобилима и честим боравиштем у дискотекама (5).

Јачина звука на рок концертима може достићи ниво и преко 100 до 115 dB (6), а 70-80% посетилаца концерата не користе никакву заштиту од утицаја буке (7).

Повећана изложеност младих буци, која потиче из животне средине, а посебно из извора гласне музике, довела је до повећаног интереса за истраживања која се баве утицајем буке на поремећај слуха код младих и мерама којима се могу превенирати овакве ситуације (8).

Оштећења слуха настала услед буке представљају најчешћи инвалидитет који је могуће превенирати. У испитивању које је спроведено у Америци, утврђено је да близу 22 милиона Американаца, старости од 20 до 69 година има иреверзибилно оштећење слуха. Такво оштећење слуха настаје услед излагања буци (9), или из извора који потичу из радне средине, као и бука којој су изложени у току рекреативних активности.

Употреба персоналних музичких уређаја последњих година достигла је значајну експанзију, а последично томе вршена су многа истраживања у вези са њиховом правилном и безбедном употребом и могућим последицама погрешног кориштења на слух (10-14).

Постоје докази да оштећење слуха представља кумулативан процес. Међутим, оштећење настало услед једнократног излагања гласној музици исто тако може бити довољно тешко да се може измерити. Губитак може бити значајан и иреверзибилан (14). Схаб (Shab) и сарадници су објавили резултате истраживања, спроведеног на *Midwestern* Универзитету, у универзитетском рекреационом центру (Илиноис, САД), о утицају персоналних музичких уређаја на губитак слуха, према којима је већина учесника истраживања (85%) била забринута због могућег губитка слуха и вољна да се заштити тако што ће смањити јачину звука на својим уређајима (77%) (15). Резултати овог истраживања спроведеног међу студентима и запосленима приказани су у табели 1.

Равул (Rawool) и остали су спровели истраживање на 238 студената у САД, како би проценили животни стил и ставове студената у вези са излагањем појачаној буци (5). Према резултатима наведеног истраживања, 44% студената користи „бучне“ уређаје без заштите, а 29% студената ради у бучној средини. Око 50% студената се, или умерено (43.7%) или снажно (7.14%) слаже са тврдњом, да када слушају музику путем слушалица, људи који стоје поред њих могу чути њихову музику. Сем тога, 18% студената, или умерено (13.45%), или снажно (3.78) тврди да стоје у близини звучника на концертима.

Табела 1. Процентуално учешће испитаника по академским нивоима, према индикацијама за оштећење слуха настало услед повећаног дејства буке, према полу (n=94) (15)

Фактори ризика	Мушкарци (%)			Жене (%)		
	Студенти	Дипл.	Запослени	Студенти	Дипл.	Запослени
Особе које су пријавиле слушање уређаја преко 4 сата дневно	39	40	18	18	18	50
Корисници слушалица (свих типова)	91	85	55	94	94	50
Особе које су пријавиле „мало више“ или веома гласно слушање музике	70	45	27	35	24	17
Пријављен бар један симптом губитка слуха	30	50	36	35	29	50
Особе које нису забринуте у вези појаве губитка слуха услед употребе преносних уређаја	22	10	9	18	18	0
Особе које нису чуле за могућ губитак слуха изазван буком	23	40	18	6	31	17
Особе које верују да је губитак слуха реверзибилан	27	5	0	0	3	1

У току свог истраживања, Деј (*Dey*) (16) је учеснике студије изложио музици и забележио да је 16% слушалаца показало значајано померање границе чујности након излагања музици јачине од 110 dB Lp¹. Урлих и Пинхерио (17) су уочили значајано померање границе чујности, код свих учесника који су били изложени поп музици просечног нивоа 110-115 dB Lp. У истраживању које је обухватило 505 студената уочен је статистички значајан губитак слуха у групи студената која је била чест посетилац концерата, у односу на контролну групу студената (18). Оперман и остали (19) су спровели истраживање, у ком су 29 учесника волонтера замолили да оду на три различита концерта (поп, рок и хеви метал) у истој концертној хали. Просечан ниво звука износио је 99.8, а максималан 125.6 dB. До значајног померања границе чујности

¹ Lp-Ниво звучног притиска у децибелима

дошло је код 64% учесника који нису користили заштиту од буке, и код 27% учесника који су користили заштиту.

Чунг (*Chung*) и остали (20) су након спроведеног истраживања путем интернета, закључили да је 61% младих особа које су одговориле на упитник искусило тинитус или губитак слуха, који су настали као последица присуства на концерту где је музика гласна. Фреквенција посећивања концерата приказана је у табели 2. Такође су закључили да је сметње са слухом имало 43% учесника након изложености гласној музици у клубу. Од свих испитаника у овом истраживању, само је 14% користило чепове за уши.

Табела 2. Број одлазака на концерт или у клуб у последњих шест месеци (20)

Број одлазака	Испитаници %
На концерт	
0	34
1-9	60
10+	6
У клуб	
0	34
1-9	44
10-19	10
20+	13

Проблем губитка слуха представља значајан социјални и јавноздравствени проблем (21). Поред процене штетног дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа, последњих година рађена су и одређена истраживања усмерена ка превенцији губитка слуха услед слушања гласне музике.

Приближно једна трећина испитаника прекорачује сигурносне стандарде једино приликом слушања МПЗ плејера; показали су резултати истраживања спроведеног са циљем да се процени која група адолесцената има највећи ризик од трајног оштећења слуха услед слушања гласне музике (22). Ово истраживање показало је да су симптоми проблема са слухом након слушања МПЗ плејера или одласка у дискотеку повезани са излагањем гласној музици.

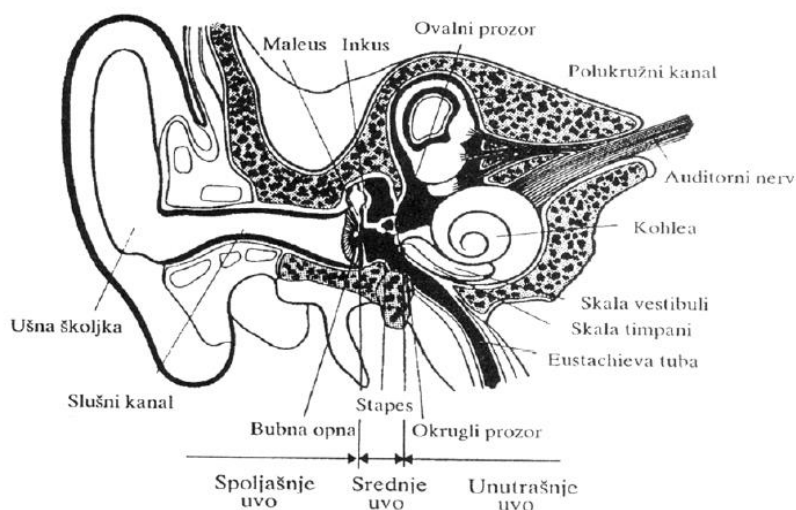
Мере које би требало да чине успешну превентивну стратегију, нису сасвим јасно дефинисане. Вогел и сарадници (23) су у свом истраживању закључили да мере усмерене ка превенцији потенцијалног оштећења слуха након излагања гласној музици у дискотекама, првенствено треба да предузму сами адолесценти, влада, власници дискотека и диск цокеји.

У сличном исраживању дефинисане су стратегије усмерене ка превенцији оштећена слуха услед излагања гласној музици која се слуша путем МПЗ плејера (22). У овом истраживању је закључено да су за спровођење протективних мера највише одговорни сами адолесценти, њихови родитељи, произвођачи МПЗ плејера и слушалица, и власти. Стручњаци су показали мало поверења да здравствена едукација и други облици волонтерског здравог понашања могу допринети решавању овог проблема. Више поверења су имали у здравствене мере заштите. Две врсте специфичних мера су идентификоване као релевантне и изводљиве: “Да власти утичу на произвођаче у циљу производње безбеднијих производа” и “Да се спроводе јавноздравствене кампање у циљу унапређења знања у вези са ризицима које доноси слушање гласне музике, мерама заштите и последицама на губитак слуха” (22).

1.2. Клиничка анатомија и физиологија ува

Уво је анатомски састављено од три целине. Спољашње уво чине ушна шкољка и ушни канал, и оно се завршава бубном опном. Иза бубне опне се налази шупљина средњег ува у којој су смештене слушне кошчице. Бубна опна преноси вибрације звучног таласа на слушне кошчице, које даље ове вибрације појачавају и преносе на унутрашње уво, где се звучни таласи претварају у нервни импулс, који путем акустичког живца одводи ове информације ка центру за слух у продуженој моздини (слика 1).

1.2.1. Клиничка анатомија спољњег ува



Слика 1. Изглед ува у пресеку кроз његову централну раван (24)

1.2.1.1. Ушна шкољка (*Auricula*)

Ушна шкољка, где назив каже, има облик шкољке. Има неколико набора које даје хрскавичава подлога, преко чијег перихондријума је кожа директно срасла. Код човека, ушна шкољка има више естетски него функционални значај, јер њено одсуство неће утицати битно на слух.

1.2.1.2. Спољњи слушни ходник (*Meatus acusticus externus*)

Спољашњи слушни ходник представља благо савијена цев, углавном овалног пресека, пречника 5 до 10 mm и дужине око 25 mm. Има облик трубе проширене на улазу и непосредно пре бубне опне (*recessus praetympanicus*), са сужењем на прелазу из своје предње у средњу трећину. За преглед ува је значајно што је спољни део слушног ходника хрскавичаво-мембранозан и може се повлачењем на горе и у назад померити у односу на унутрашњи коштани део. Кожа спољашњег слушног канала је танка, осетљива на додир, срасла са перихондријумом и периостом, са бројним церуминозним и лојним жлездама и длакама у својој првој трећини. Церумен (маст која се излучује) је од великог значаја за одржавање еластичности коже спољашњег слушног канала, као и спољњег дела бубне опне. Потребно је нагласити да је слушни ходник напред у односу са темпоромандибуларним зглобом, горе са средњом лобањском јамом, а доле са паротидног ложом. Крвоток се обезбеђује преко *a.carotis externaе*, лимфа се преко бројних околних чворова води у дубоке лимфне чворове врата, а сензитивне нерве дају *n.auriculotemporalis*, *n. auricularis magnus* и *ramus auricularis n. vagi*

1.2.2. Средње уво (*Auris media*)

Средње уво чини систем испуњен ваздушним просторима, који су настали из првог шкржног лука урастањем цилиндричне респираторне слузнице из назофаринкса преко Еустахијеве тубе. Рођењем се не завршава развој ува, већ се наставља и у постнаталном периоду. Тада, још увек у средњем уву има мезенхимног ткива. Поменута чињеница је важна јер у мезенхимном ткиву може постојати жариште инфекције. Код одојчади је од целог пнеуматичног система у мастоидној кости, развијен само *antrum mastoideum*.

Функција средњег ува је да пренесе звучну енергију из ваздуха на течну средину унутрашњег ува.

1.2.2.1. Бубна дупља (*Cavum tympani*)

Бубна дупља има запремину од једног центиметра кубног. Спољњи зид бубне дупље чини затегнута мембрана, односно бубна опна (*membrana tympani*), док је сама шупљина у основи неправилна, цилиндрична или призматична и има још пет зидова, горњи (*tegmen tympani*), који одваја кранијалну од бубне дупље, доњи (*fundus tympani*) или југуларни зид, који одваја бубну дупљу од југуларне јаме, унутрашњи зид, који належе на овални прозор и унутрашње уво, задњи или мастоидни зид и предњи, каротидни зид.

1.2.2.2. Бубна опна (*Membrana tympani*)

Бубна опна, заједно са слушним кошчицама, чини основни функционални систем средњег ува, звани тимпаноосикуларни ланац. Бубна опна је изузетно фина и лако затегнута овална мембрана. Постављена је косо у односу на *meatus*. Повлачењем прве кошчице према унутра, угнута је у облику конуса, а најудубљенији део мембране се зове *umbo*. Највећи затегнути део мембране (*pars tensa*) састоји се из три слоја: спољашњег епидермалног, средњег фиброзно-влакнастог и унутрашњег који чини слузница кавума. Мањи, српаст део, у предње-горњем делу, на ивици мембране, нема овај средњи слој, па је зато лабав (*pars flaccida membranae tympani*, *membrana Schrapnelli*). У предње-горњем делу бубне опне, са унутрашње стране, уткана је прва слушна кошчица, односно чекић (*malleus*), са дугим краком (*processus longus*). Кратки крак (*processus brevis*) има облик трна. За прву кошчицу везан је наковањ (*incus*), који представља другу кошчицу, за коју је везана трећа, тзв. узенгија (*stapes*). Плочица узенгије је еластичним лигаментима везана за овални прозор и то је пут којим се звучне вибрације преносе на течности унутрашњег ува.

Спољњи зид бубне дупље једним делом чини кост (углавном по ивицама), а централни део заузима мембрана, односно бубна опна. Сама дупља анатомски је подељена у три дела:

- *Epitympanum* (*recessus epitympanicus*, *atticus*) који је изнад горње ивице бубне опне и где се налазе глава чекића и тело наковња.
- *Mesotympanum*, који заузима средњи део бубне дупље у висини бубне опне.
- *Hypotympanum*, део бубне дупље који се налази испод доње ивице бубне опне.

Унутрашњи или медијални зид бубне дупље је уједно спољњи зид унутрашњег ува (лабиринта). На средини лабиринта доминира избочење базалног завоја пужа (кохлеје),

тзв. *promontorium*. Изнад њега налази се овални прозор (*fenestra ovalis*), а испод округли прозор (*fenestra rotunda*). У овалном прозору налази се трећа слушна кошчица (*stapes*), док је други прозор слободан и затворен само танком мембраном. Изнад и иза овалног прозора налази се проминенција Фалопијевог канала којим пролази тимпанални део нервуса фацијалиса. Изнад и иза њега налази се избочење латералног полукружног канала.

Горњи зид (*tegmen tympani*) представља уједно и дно средње лобањске јаме, а доњи је често избочен булбусом вене југуларис. Оба зида су понекад танка и дехисцентна, што је врло значајно за ширење патолошких процеса.

Највећи део предњег зида заузима проширени отвор Еустахијеве тубе и избочење каротидне артерије. На задњем зиду налази улаз у прву мастоидну шупљину (*aditus ad antrum*).

За зидове бубне дупље се везују два мишића средњег ува и пролазе кроз њену шупљину (са инсерцијом на разним деловима ланца):

- 1) Мишић затезач бубне опне (*musculus tensor tympani*), инервисан од мандибуларне гране нервуса тригеминуса, који се припаја на врату чекића.
- 2) Мишић узенгије (*musculus stapedius*) инервисан од гранчице нервуса фацијалиса, који се припаја за главицу узенгије.

Важно је напоменути да својом контракцијом ови мишићи повећавају крутост целог ланца и на тај начин смањујући трансмисију звука представљају заштитни механизам органа слуха. Кроз шупљину бубне дупље пролази и *chorda tympani*, која преноси сензитивна влакна из нервуса фацијалиса за предње две трећине језика.



Слика 2. Бубна опна (24)

1.2.2.3. Еустахијева туба (*Tuba auditiva*)

Еустахијева туба је узана цев која спаја бубну дупљу са назофаринксом. Дуга је око 35 милиметара. Еустахијевом тубом пролази ваздух у пнеуматичне шупљине средњег ува, да би у њима владао приближан притисак као у спољној средини. Изједначавање притиска је од великог значаја за нормалну функцију трансмисионог система. Код одраслих особа туба има врло стрми ток са коштаним зидом у горњој трећини и хрскавично-мембранозним у доње две трећине. Суужење тубе (*isthmus*), које се налази на њиховом споју има пречник од само 2 милиметра, док се на оба краја туба шири. У доњем делу зидови су јој у миру приљубљени. Приликом гутања, услед контракције мишића непца, туба се у овом делу отвара и пропушта ваздух. Доњи отвор тубе се налази на латералном зиду назофаринкса, иза репа доње носне шкољке (*torus tubarius*), где се, посебно код деце, понекад ствара већа концентрација лимфног ткива (*tonsila tubaris*) која може да омета пролазност тубе. Туба је обложена цилиндричним епителом са трепљама. Кретање трепљи је усмерено према назофаринксу и на тај начин се спречава продор инфекције у средње уво. Код деце је туба шира, краћа и више хоризонтална, те је њена заштитна функција знатно слабија. Одмах уз зид тубе пролази *arteria carotis interna*, која при манипулацијама на туби може бити повређена.

1.2.2.4. Мастоидне ћелије (*Cellulae mastoidae*)

Мастоидне ћелије (*cellulae mastoidae*) чине неправилно, гроздасто распоређене шупљине, које су смештене у мастоидном наставку (*processus mastoideus*) темпоралне кости. Ове ћелије настају процесом пнеуматизације из бубне дупље преко улаза (*aditus ad antrum*) који води у прву и најважнију мастоидну ћелију (*antrum*). Код одојчета, сем антрума, не постоје друге мастоидне ћелије. Код деце старосне доби 3–4 године систем мастоидних ћелија је већ добро развијен. У пубертету он достиже максимум. Познато је да постоје велике индивидуалне разлике у погледу мастоидних ћелија: од потпуне аплазије до хиперпнеуматизације, која може ићи до врха пирамиде и у зигоматичну кост. Развој ових ћелија могу пореметити нека обољења средњег ува. Мастоидне ћелије олакшавају темпоралну кост, повећавају резонантне карактеристике средњег ува, а исто тако, могу представљати пут ширења инфекције на бројне околне структуре. Зато имају велики значај у топографији и у патологији. Од посебног је значаја *antrum* око кога се све остале ћелије развијају. Често долазе у непосредни однос са средњом и задњом можданом јамом, унутрашњим увом, сигмоидним синусом и нервом фацијалисом.

1.2.3. Унутрашње уво (*Auris interna*)

Унутрашње уво чине орган чула слуха и орган за равнотежу. Први орган је настао диференцијацијом из другог, тако да су им многе морфолошке, физиолошке и патолошке особине заједничке. Услед ограниченог простора у пирамиди темпоралне кости, и потреба функције, ове структуре имају компликован систем канала и проширења, који је по томе добио назив лабиринт. Због безбедније функције, сензорни елементи оба органа су смештени у мембранозном (*labyrinthus membranaceus*), који се налази у коштаном лабиринту (*labyrinthus osseus*). Задње-горњи део лабиринта, односно лабиринт у ужем смислу, припада вестибуларном апарату. У његовом предње-доњем делу, односно пужу, налази се периферни рецептор органа слуха - Кортијев орган. Унутрашњем уву такође припада и унутрашњи слушни ходник (*meatus acusticus internus*) којим пролази заједнички живац наведена два органа (*nervus statoacusticus*), затим нерви *facialis et intermedius* и *arteria labyrinthi*. Задње-горњи, тј. вестибуларни део коштаног лабиринта чине трем (*vestibulum*) и три коштана полукружна канала (*canales semicircularis ossei*), који су постављени у три равни простора. Сви они полазе и завршавају се у вестибулуму. Ове равни нису међусобно потпуно ортогоналне и не

поклапају се са одговарајућим равнима простора. Услед ових непоклапања и канали су добијали различита имена. Латерални канал заузима при вертикалном положају главе угао од 30° према хоризонтали, па га је пре треба назвати латерални него хоризонтални. Горњи канал (*superior*) зове се још и предњи (*anterior*). Он лежи у приближно сагиталној равни управно на осу пирамиде, док задњи полукружни канал (*posterior*) носи назив и *frontalis*, из разлога што је паралелан са челом и задњом страном пирамиде и са њеном осом. Сваки од полукружних канала у близини једног од својих ушћа у вестибулум има вретенасто проширење (*ampulu*) где је смештен одговарајући сензорни апарат. У вестибулуму су затим смештене две кесице мембранозног лабиринта (*utricleus u sacculus*), канал који их спаја (*ductus utriculo-saccularis*), као и канал који води према ендолимфатичној кесици (*ductus endolymphaticus*). На предњем зиду је отвор који води према пужу (*apertura vestibuli cochleae*). На латералном зиду вестибулума налази се *fenestra ovalis*, у којој су зачеци плочица треће кошчице средњег ува (*stapes*), па се овај прозор зове још и *fenestra vestibuli*. Предње-доњи део коштаног лабиринта представља пуж (*cochlea*). Пуж је сличан правој кућици пужа са два и по или три завоја. Највећи је базални завој и он чини основу пужа. Средњи завој је мањи, а апикални формира купасти врх (*apex*) пужа. Базални завој се избочује према средњем уву као промоториум, а на његовом доњем делу је округли прозор, који се због тога назива и *fenestra cochleae*. Канал пужа се обавија око шупље коштане купе—стожера (*modiolus*), у коме је смештен ганглион спирале (*corty*). Са модиолуса полази коштана преграда (*lamina spiralis ossea*), која делимично дели канал пужа, целом дужином. Потпуну преграду употпуњава мембранозни лабиринт и на тај начин је канал пужа (*canalis cochlearis*) подељен на две скале: горњу (*scala vestibuli*) и доњу (*scala tympani*). Преграда недостаје једино на врху пужа, где постоји отвор (*helicotrema*) преко кога две скале комуницирају. Опнасти систем канала мембранозног лабиринта подсећа на коштани, с тим што им је лумен неколико пута мањи

У том смислу, у јединственом коштаном вестибулуму постоје две мембранозне кесице. Прва је *utricleus*, димензија 4x2 милиметра, где се налази хоризонтално постављена *macula utricleus* и пет отвора мембранозних полукружних канала. Други је *sacculus*, пречника око 2 милиметра, у ком се налази вертикално постављена *macula sacculi*. Две кесице спаја *ductus utriculosaccularis*. *Sacculus* је за кохлеу везан *ductus*-ом *reuniens*-ом. Сваки од мембранозних полукружних канала има своју ампулу близу једног од отвора у *utricleus*, с тим што горњи и задњи полукружни канал имају своје друге крајеве спојене

у један заједнички. Сваку ампулу по средини дели криста, која је састављена од сензорних ћелија, чије су цилије смештене у желатинастој маси и са њом чине купулу. Из макула и криста полазе влакна статичког дела осмог možданог живца.

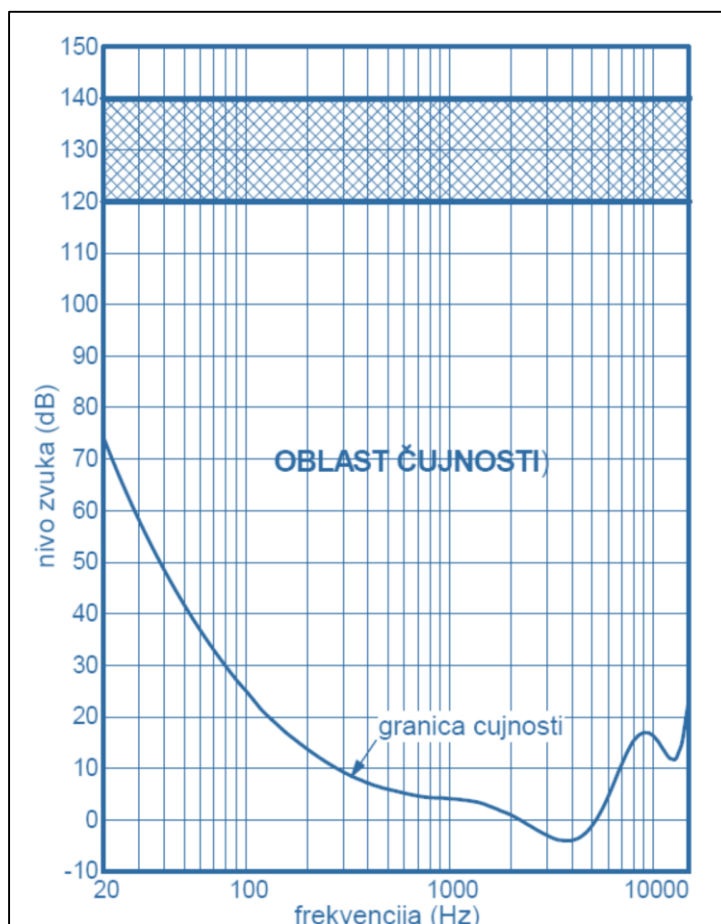
Мембранозни пуж (*ductus cochlearis*), заједно са коштаном ламином спиралис, чини поделу између двеју скала пужа, па се зове и *scala media*. Дуг је око 35 милиметара, са пресеком троугластог облика. Основу тог троугла и границу према скали тимпани чини мембрана *bassilaris*. Ова мембрана је најужа на почетку базалног завоја кохлеје, а што је ближа врху, све више се шири. Границу према скали вестибули представља такна мембрана *Reissneri*, а према коштаном зиду је лигаментум спирале са крвним судовима из којих се лучи ендолимфа. У друге две скале налази се перилимфа. На базилярној мембрани лежи сензорни епител органа слуха, који је у посебној структури названој Кортијев орган. Он има један ред унутрашњих и три реда спољњих сензорних ћелија смештених међу потпорним ћелијама и прекривених посебном мембраном (*membrana tectoria*) која додиром са цилијама изазива слушни надражај. Влакна статичког и акустичког дела осмог живца пролазе заједно кроз *meatus acusticus internus*, који је дуг око 10, пречника око 5 милиметара, који се отвара у задњу možдану јаму. Кроз унутрашњи слушни ходник пролазе још и нерви *facialis et intermedius Wrisbergi*, затим *arteria labyrinthi*, терминална грана артерије базиларис. По изласку из унутрашњег слушног ходника, влакна статичког и акустичког дела се раздвајају и долазе до одговарајућих синапси у продуженој možдини, одакле она, преко бројних једара у možданом стаблу, досежу до одговарајућих кортикалних центара.

1.3. Област чујности звука

Перцепција звука представља функцију фреквенције и нивоа звучне побуде. Уво реагује на звучне надржаје само у једном интервалу фреквенција, названим чујне фреквенције. Номиналне границе чујног опсега фреквенција утврђене су на 20 Hz (доња) и 20.000 Hz (горња). Постоји граница интензитета надражаја испод које механизам чула слуха не реагује. Та граница назива се границом чујности. До ова је потребно довести надражаје, који су изнад те границе, да би се створила звучна сензација.

1.3.1. Дијаграм области чујности

Физичке границе могућности перцепције чула слуха могуће је приказати дијаграмом (графикон 1).

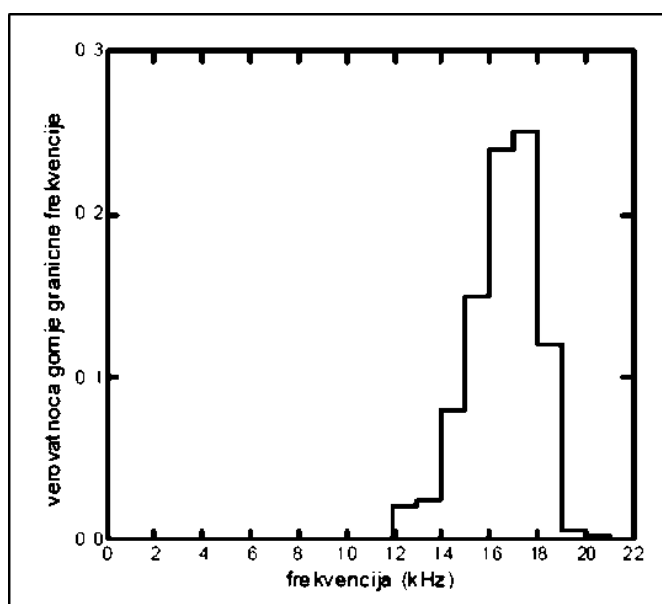


Графикон 1. Област чујности здравог људског уха (24)

Површина означена на дијаграму назива се област чујности или слушно поље. На дијаграму (слика 3) приказано слушно поље је карактеристично за здраво људско уво, које се обично назива отолошки нормалним субјектом. На границе области чујности током живота може утицати више фактора: прележане болести, прекомерни утицај високих нивоа звука, употреба неких лекова, процес старења и други (24). Област чујности је јасно ограничена са десне, леве и доње стране. На доњој страни је ограничена границом чујности, а са леве и десне стране су најнижа, односно највиша чујна фреквенција. Границом чујности дефинисан је најнижи ниво звука према фреквенцијама који чуло слуха може да перципира.

1.3.2. Област чујности и граничне фреквенције чујног опсега

На дијаграму области чујности је горња граница означена шрафуром, јер она у геометријском смислу не постоји. Приликом великих надражаја, амплитуде осциловања покретних делова могу премашити границе анатомских могућности, а повећањем нивоа надражаја настаје најпре нелагодност, а затим бол. Граница непријатности се у литератури често дефинише на 120 dB, а граница бола на око 140 dB. Уколико се прекорачи граница бола (ниво звука око 150 дБ) долази до механичких оштећења на помичним деловима и њиховим спојевима.



Графикон 2. Распредела вероватноће вредности горње граничне фреквенције чула слуха код здраве популације (24)

Усвојене номиналне вредности граничних фреквенција (20 Hz – 20 000 Hz) потребно је разумети као статистичке показатеље, добијене испитивањем на довољно великом узорку здраве популације. Индивидуалне резлике постоје. Природне су код различитих особа. За доњу граничну фреквенцију од 20 Hz, специфично је то што при снижавању фреквенција функција уха постепено престаје, а постаје све израженија вибрациона реакција главе, али и осталих делова тела.

Горња гранична фреквенција, вредности од 20 000 Hz, исто тако је добијена као статистички показатељ. Интензивна истраживања су рађена крајем седамдесетих година XX века. Мерења горње граничне фреквенције чула слуха на здравој популацији (узраста од 15 до 50 година) и добијени резултати показали су да се ова граница може исказати једино применом вероватноће (графикон 2). Дијаграм (на графикону 2) показује вероватноћу са којом се може очекивати да нека здрава особа има вредност

горње граничне фреквенције чујног опсега. Највише људи чује звук висине до 17-18 kHz (односно највећа је вероватноћа да човек има ту вредност горње границе). Око 99% особа има горњу граничну фреквенцију до 20 kHz и то је разлог што је ова вредност фреквенције усвојена као номинална горња граница чујног опсега. На основи облика криве такође се види да постоје малобројне особе које могу чути звукове чије су фреквенције изнад 20 kHz. Нека новија истраживања показала су да око 1% веома младих особа може регистровати фреквенције до границе од око 25 kHz.

Рад чула слуха, када је реч о граничним фреквенцијама, зависи од нивоа звука при коме се врши слушање. Са теоријског аспекта, оптималне вредности нивоа звука налазе се у интервалу од 80-90 dB, и тада се може говорити о номиналном интервалу опсега чујних фреквенција 20-20 000 Hz. Код нижих нивоа због облика криве границе чујности ширина фреквенцијског опсега чујности се сужава.

1.3.3. Промене границе чујности

Граница чујности приказана на дијаграму (графикон 1) представља просечну вредност, која је одређена на узорку здраве популације. Граница чујности се помера ка вишим нивоима у следећим случајевима: (24)

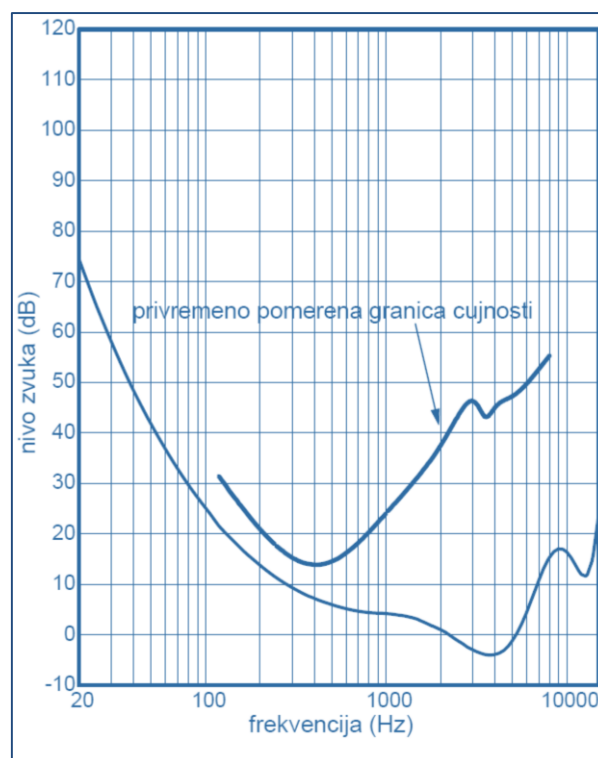
- Након краћег дејства високих нивоа звука - привремени помак
- Помак услед старења организма, прележане болести или због дуготрајне изложености високим нивоима звука - трајни помак.

Када је здраво чуло слуха изложено дејству високих нивоа звука (музика или шум), долази до заштитног деловања средњег ува. Услед слабљења надражаја на путу преноса звука, као реакција долази до привременог померања границе чујности навише.

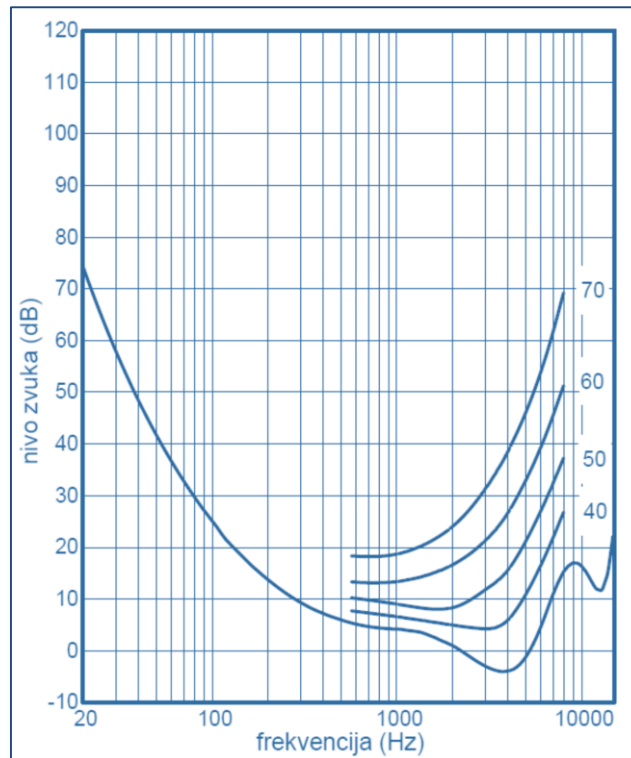
Након престанка надражаја граница чујности се враћа у нормалу. Процес релаксације ува одвија се врло полако и асимптотски тежи почетном стању. Када је звучни надражај довољно јак, одређена одступања од нормале осетљивости могу се регистровати чак и 24 сата након његовог престанка.

Померање границе чујности може бити трајно, а настаје природним процесом који се одвија старењем организма, излагањем прекомерној буци дуже од биолошких граница издржљивости без довољно дугих периода релаксације, као и приликом неких обољења унутрашњег ува. На дијаграму (графикон 4) приказан је један резултат испитивања

просечне, природне промене границе чујности са годинама старости. Криве показују просечан положај границе чујности код људи старости од 40 до 70 година. Приказане су просечне криве добијене као резултат статистичке обраде резултата снимљених на великом броју субјеката. Појава трајног померања границе чујности значи сужавање чујног опсега у области нижих нивоа звука, када је перцепција највиших фреквенција могућа тек при високим нивоима звучне побуде. Губитак осетљивости чула слуха не угрожава перцепцију јачих звукова. Промене се најлакше детектују неразумевањем говора. Познато је да у говору консонанти имају релативно малу енергију, па се промене границе чујности прво манифестују тежим пријемом таквих гласова. У структури говора консонанти носе разумљивост изговорене речи, па померање границе чујности навише доноси угрожавање њиховог пријема. Истовремено вокали у говору носе релативно велику енергију, па говор остаје и даље гласан, само са поремећајем перцепираног смисла.



Графикон 3. Пораст границе чујности измeрен 30 секунди након што је чуло слуха било изложено дејству белог шума нивоа 115 dB у трајању од 20 минута (24)

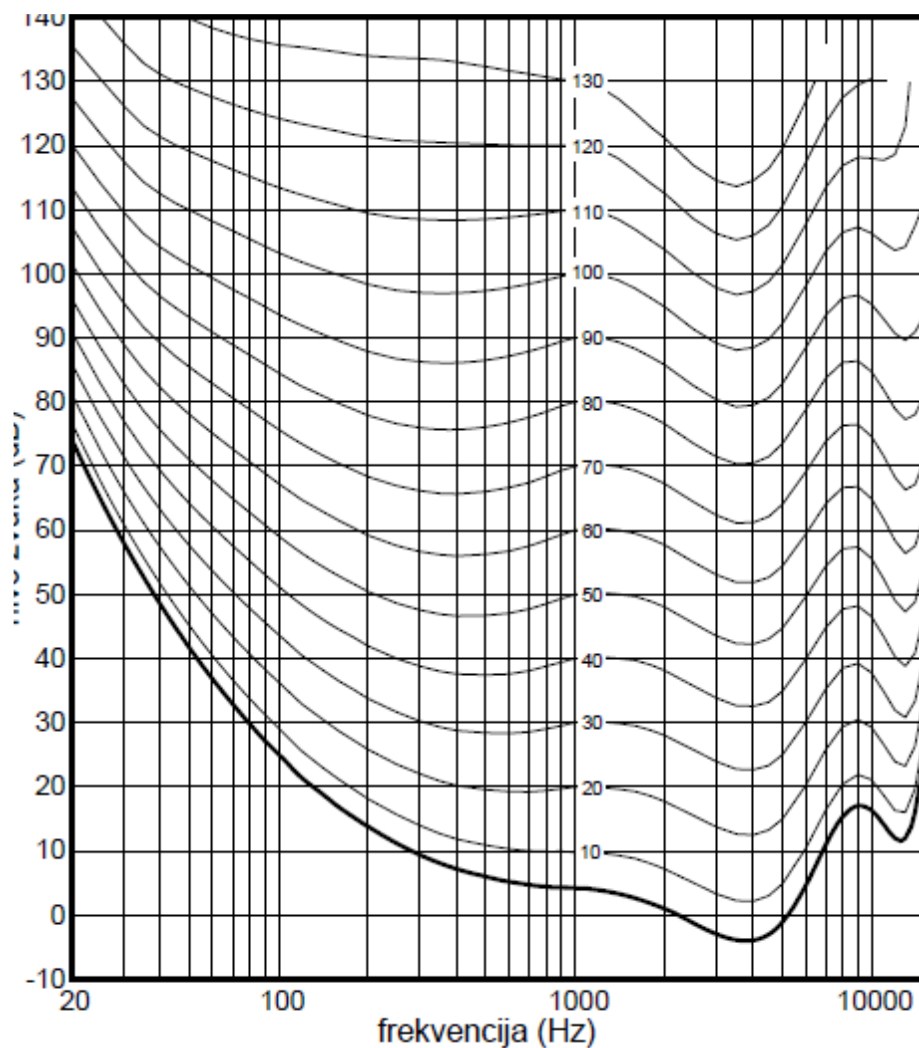


Графикон 4. Просечне промене границе чујности са годинама (24)

1.3.4. Ниво гласности (ниво субјективне јачине звука)

Доживљај јачине простог синусног звука једне фреквенције изражава се вредностима на посебно дефинисаној скали. Величина којом се изражава субјективни доживљај јачине звука назива се ниво гласности или ниво субјективне јачине звука, односно јачина звука. За њено изражавање у литератури користе се ознаке L или LN . Уведена је јединица јачине звука, која се назива *фон*. Ниво субјективне јачине звука (приликом слушања синусних тонова) је утврђен тестирањем на здравој популацији. Прво је конвенцијом усвојено да се скала нивоа субјективне јачине звука у фонима на фреквенцији 1000 Hz поклапа са скалом објективно мереног нивоа звука у децибелима који споља делује на уво. Због чињенице да је изједначена са скалом нивоа звука, макар само на једној фреквенцији (1000 Hz), скала у фонима има одлике логаритамске величине (24). За тонове чије су фреквенције ниже или више од 1000 Hz подаци о нивоу субјективне јачине звука утврђени су методом слушног поређења два звука различитих фреквенција. Први је био предмет оцене субјективне јачине, а други референтан на 1000 Hz. Слушаоцима је на тај начин омогућено да самостално подешавају ниво звука који је предмет оцене и врше поређење субјективног доживљаја. Намера је била да слушаца подеси ниво тона који слуша тако да он и референтни тон буду субјективно исте јачине

и тако да одговарају истом броју фона. Узастопним понављањем процедуре за разне фреквенције и учртавањем резултата добијена је изофонска линија, која је линија исте субјективне јачине. Сви тонови које се у простору фреквенција-ниво налазе на једној изофонској линији имају субјективно исту јачину звука која је једнака оној на 1000 Hz. Понављеним мерењима при разним нивоима референтног звука добијена је фамилија изофонских криви (графикон бр 5). На дијаграму су учртане криве у корацима од по 10 *фона*. Свака крива одговара једној вредности субјективне јачине звука у фонима. Са дијаграма изофонских линија детаљније се може сагледати нелинеарност чула слуха. Тако се може прочитати да субјективну јачину од 70 *фона* на фреквенцији 4 kHz, где је уво најосетљивије, има звук нивоа око 60 dB, а на фреквенцији 20 Hz за исту субјективну јачину потребан је ниво звука од преко 100 dB. Промене закривљености изофонских линија показују да се нелинеарност чула слуха у извесној мери смањује са повећањем нивоа звука. То не значи да његов рад при било ком нивоу постаје линеаран по фреквенцијама, већ да при вишим нивоима звука долази до извесног смањења нелинеарности. При дејству сложених звукова који се састоје од више дискретних компоненти или који имају континуалан спектар, субјективни доживљај јачине звука постаје сложен феномен. Не постоји потпуни модел за одређивање субјективног доживљаја јачине сложених звукова, али се у пракси користи неколико довољно тачних алгоритама који углавном полазе од спектра звука (24).



Графикон 5. Дијаграм изофонских линија (24)

1.4. Аудиологија

Аудиологија у модерној науци обухвата не само проблеме везане за слух и комуникацију, већ се проширује и на други орган унутрашњег ува – вестибуларни апарат. Зато се, поред аудиологије, као науке о слуху, и вестибулологије, као науке која се бави вестибуларном функцијом, све чешће говори о заједничкој дисциплини аудио-вестибулологији. Широка примена ове дисциплине у неуролошкој дијагностици довела је до развоја отонеурологије, науке која користи испитивање слуха и вестибуларног апарата у откривању бројних поремећаја централног нервног система, али и њихов утицај на функцију органа смештених у унутрашњем ува. Наведени органи су филогенетски, анатомски и функционално интимно повезани међу собом. Повезани су и са централним нервним системом, што у заједници са изванредним развојем технике

испитивања омогућава прецизну ото-неуролошку дијагностику, као незаобилазну карику у откривању лезија можданог стабла, малог и великог мозга.

1.4.1. Клиничка физиологија слуха

Орган слуха представља биолошки рецептор звука, односно сензорни орган подешен тако да акустичке промене притиска и померање честица ваздуха прикупи, трансформише и претвори у погодне биоелектричне потенцијале. Они даље, као нервни импулси путују до одговарајућих центара у мозгу, где подлежу процесима анализе, интеграције и препознавања (идентификације), све у циљу да би се припремили за даљу свесну обраду. Поменути активни процес почиње још у спољној средини и наставља се поступно, на целом путу у низ механчких, хемијских и електричних ефеката кроз све структуре ува, слушне нерве једра, синапсе и центре.

У пракси, цео феномен слушања зависи од три основне карике:

- 1) Врсте и квалитета звучног надражаја (стимулуса);
- 2) Проводног (трансмисионог, односно кондуктивног) апарата, који преноси и на одређени начин трансформише звуке из спољне средине до сензорних елемената;
- 3) Перцептивног апарата, који прихвата звучне сигнале и претвара их у одређене биолошке еквиваленте погодне за даљу неуролошку обраду све до преласка у свест (24,25).

1.4.2. Звучни надражај

Специфични акустични стимулус органа слуха је звук, који се дефинише као одређена врста осцилаторних промена притиска и таласног кретања честица материјалне средине. Орган слуха не реагује на све ове промене, већ само на одређене распоне броја трептаја (изражених кроз фреквенцију звука) и на одређену величину таласа, која представља јачину звука, односно ефективни звучни притисак. У фреквентивном смислу слушно поље се налази између 16 и 20 000 Hz (трептаја у секунди). Испод 16 Hz су инфразвуци, а изнад 20 000 Hz су ултразвуци.

Што се тиче јачине (интензитета) могуће је чути звуке у слушном пољу између прага слуха, односно најмање јачине која се може једва чути и прага бола, када је звук толико

јак да већ изазива бол у уву. Уво није исто осетљиво по појединим фреквенцијама звука, па се вредност интензитета звука обично не изражава у апсолутним, него у релативним логаритамским односима. Релативни логаритамски односи се обележавају у децибелима (dB). Нормално, праг слуха се налази на 0 dB, док се праг бола налази између 120 и 140 dB. Ове границе могу бити различито померене. Приликом померања граница, обично долази до сужења слушног поља, у погледу фреквенције или интензитета, што је значајно за могућност перцепције звука и дијагнозу врсте и величине оштећења слуха.

Наука о звуку и звучним појавама назива се акустика. Чистим тоном назива се најпростија звучна појава која се састоји само од таласа једне исте фреквенције. У природи нема тонова, али могу да се произведу звучним виљушкама или специјалним инструментима и апаратима (аудиометрима). Они су изузетно повољни за испитивање слуха, јер могу лако и тачно да се репродукују, а прецизно су одређени својом фреквенцијом и интензитетом. Звук, или сложени тон, поред основне фреквенције, садржи још и више форманте који дају боју звука.

Скуп различитих фреквенција без одређеног реда представља шум. Ако шум заузима скоро цело слушно поље, од дубоких до високих фреквенција, а оне су у том распону уједначене по интензитету, онда се то по аналогији са белом светлошћу зове „бели шум”. Он се добро репродукује, па се често употребљава ради маскирања. Бука представља непријатан шум.

1.4.3. Пuteви преношења звука до унутрашњег ува

1.4.3.1. Проводни апарат слуха

Звук се преноси кроз сваку материјалну средину. Код човека долазе у обзир практично само два пута: из ваздушне средине, преко средњег ува (аеро-тимпанални пренос) и кроз чврсту средину, односно путем кости (коштани или осеални пренос). На најважнијем аеро-тимпаналном путу преноса звука развио се проводни (кондуктивни, трансмисиони, преносни) апарат слуха. Проводни апарат се састоји из спољњег и средњег ува, а задатак му је да компензује губитак услед отпора (импеданције) при прелазу звука из ваздушне на чврсту и течну средину. Задатак спољњег ува је да прикупи и концентрише звучне таласе према бубној опни. Ови ефекти су веома мали под условом да је очувана макар и

делимично пролазност звука кроз слушни ходник, а сметње настају само кад је он потпуно запушен церуменом или страним телом.

У средњем уву настају главни проводни и трансформаторни ефекти у кондуктивном апарату слуха. Тај апарат је за ову врсту посебно припремљен и требало би разликовати неколико ефеката.

Прво, структура бубне опне, као веома фина мембрана, конусног облика и лако затегнута, са влакнима која омогућавају вибрирање у широком дијапазону фреквенција, допушта да се приме, практично без отпора, све чујне фреквенције тонова.

Друго, постоји ефекат полуге који настаје даљим преносом звука са бубне опне преко ланца слушних кошчица. Захваљујући томе, звучни притисак је на крају ланца, тј, на плочици стапеса, око 1.3 пута већи него што је био на бубној опни.

Трећи ефекат настаје концентрацијом звучних таласа са бубне опне на око 22 пута мању површину овалног прозора и то је и највећи појединачни ефекат у компензацији губитака на прелазу звука према унутрашњем уву. Сем поменутих, постоје још и ефекти резонанције шупљине средњег ува, односа овалног и округлог прозора и импеданце ендолабиринтне течности.

Збир ових ефеката даје скоро потпуну компензацију свих губитака у преносу звука, што је важно за провођење дубоких тонова, који се без овог система тешко могу чути. Зато се разни поремећаји у кондуктивном апарату слуха одражавају првенствено у оштећењу слуха за дубоке тонове.

За нормалну функцију проводног система од значаја је, сем интегритета и помичности свих структура средњег ува, такође и пролазност Еустахијеве тубе, чиме се изједначава притисак ваздуха са обе стране бубне опне.

У физиологији слуха је важна и заштитна функција мишића средњег ува, који својом контракцијом доводе до затезања бубне опне и укрућења ланца слушних кошчица. На тај начин се смањује превелик пренос звучне енергије, који би могао да оштети слух.

1.4.3.2. Перцептивни апарат слуха

Перцептивни апарат слуха започиње од сензорног епитела у Корти-јевом органу пужа, пружа се до центра за слух у продуженој мождини а завршава се у акустичним зонама мождане коре. Познато је да је Корти-јев орган распоређен на базиларној мембрани, од базе до врха пужа и његов функционални део се састоји од око 20.000 спољњих сензорних ћелија, које су распоређене у три до четири реда и око 3.500 унутрашњих ћелија у једном реду. Ћелије на горњем крају имају цилије преко којих се налази мембрана *tectoria*, а око доњег пола ћелија налазе се сензитивна влакна првог неурона осмог живца. Под дејством звучних таласа треперење базиларне мембране се преносе на Кортијев орган и његове сензорне ћелије. При додиру њихових трепљи са мембраном текторијом долази до сложеног процеса трансформације механичке вибраторне енергије звучних таласа у биолошке електрохемијске промене. Електрохемијске промене се даље преносе на нервне завршетке. Скала медиа, у којој је Кортијев орган, испуњена је ендолимфом са позитивним потенцијалном. Околна перилимфа електронегативна.

Базиларна мембрана је у базалном завоју кохлеје узана (0.04 mm) и одатле се према врху пужа шири и постаје око 12 пута шира (0.5 mm). Ова чињеница је представљала основу, да се постави неколико десетина теорија слуха, које су покушавале да објасне велику анализаторску моћ ува, у погледу перцепције фреквенције и интензитета појединих тонова.

Најпознатија је резонантна теорија. Ову теорију је крајем педестих година прошлог века поставио *Heltholtz*. Према резонантној теорији се базиларна мембрана састоји из приближно 20.000 нити, које су најкраће на почетку, а најдуже на врху пужа, услед одговарајуће ширине мембране. Кратке нити на бази пужа реагују на високе тонове, а дуже нити при врху вибрирају под дејством дубоких тонова. Након проласка кроз средње уво и преко базалне плочице стапеса, звучни таласи изазивају промене притиска у течности непосредно иза овалног прозора. Пошто су течности нестишљиве, стварање таласа у пужу је могуће само ако притиску и увлачењу плочице стапеса у овалном прозору одговара избочење округлог прозора. Том приликом мора доћи и до угибања базиларне мембране која се налази између ових прозора. Где ће доћи до овог угнућа мембране, зависи од висине тона, чији се таласи преносе на течности унутрашњег ува. Тако ће високи тонови изазвати вибрирање одмах на почетку пужа, због тога што су у резонанцији са кратким нитима, док ниски тонови путују све до врха пужа и тек ту

наилазе на влакна чија им резонанција одговара да произведу вибрирање. На тај начин се просторно тачно локализује висина сваког тона. До данас је ова теорија више пута ревидирана и модификована. Називи теорије су се од тада мењали, али се основни принцип задржао, што је доказано микро-физиолошким мерењима. Тако је утврђено да крајње спољње сензорне ћелије одговарају на најтише тонове, а унутрашње ћелије реагују само на јаке. Тако се данас објашњава перцепција тонова по висини и јачини.

Нервна влакна су такође строго специјализована за поједине фреквенције тонова. Њихови импулси се преносе деполаризацијом, али трпе у централним путевима, једрима и синапсама бројне модификације. Већина (преко 60%) влакана прелази у možданом стаблу на супротну страну, а само мањи део иде до истостраних možданих центара. Свако уво има бикортикалну репрезентацију у слушним центрима смештеним у Хершловој вијуги темпоралног режња мозга. Одговарајућа локализација појединих фреквенција постоји и овде, али и повезивање са бројним другим центрима, ради идентификације значаја звука и стварање звучних слика. Потребно је рећи да су високи тонови у целом перцепцијском апарату представљени мањим бројем нервних елемената, па су тиме више изложени разним штетним факторима, а то објашњава чињеницу да је већина перцептивних лезија на аудиограму, представљена оштећењем слуха на високим тоновима.

1.5. Бука и њен утицај на здравље људи

Бука се често дефинише као нежељени звук. Односно, уколико се звук доживљава као непријатан и нежељен назива се бука (26). У стручној и научној литератури која проучава проблем и штетне ефекте буке постоји више дефиниција појма буке. Према једној од дефиниција, бука је скуп звукова који изазивају нелагодност, непријатност код особа које су изложене деловању штетних шума. Друга дефиниција буку дефинише као звук који се јавља у слушном подручју, односно у подручју фреквенције од 16 000 до 20 000 Hz (27). Такође постоје и мишљења да сваки шум, галама, говор и друге звучне појаве које ометају рад или одмор представљају буку.

1.5.1. Основне физичке карактеристике буке

Као и друге физичке појаве, буку је могуће мерити и стандардизовати. Француско удружење за стандардизацију формулисало је систематичну дефиницију буке, а према којој се под буком подразумева:

- Сваки звучни а слушаоцу непријатан и узнемиравајући осећај,
- Сваки акустички феномен који производи такав осећај.
- Сваки звук који нема јасно диференциране елементе (27).

У физичком смислу, звук представља резултат промене притиска у медијуму (углавном ваздуху), који је изазван вибрацијама или турбуленцијом. Звук настаје у еластичној и проводљивој средини. Од извора се распростире одређеном брзином, у виду звучних таласа. Ширење буке се одвија већом брзином ако је средина крута, а мањом уколико је средина еластичнија.

Ниво звука се мери и означава у децибелима (dB), а фреквенција у херцима (Hz). Ниво звука у децибелима је више логаритамска него линеарна мера промене притиска. И мало повећање у децибелима може представљати велик пораст звучне енергије. Технички, пораст од 3 dB представља удвостручавање звучне енергије, а пораст од 10 dB представља повећање звучне енергије за десет пута. Људско уво перципира пораст од 10 dB као удвостручавање гласноће.

Како људско чуло слуха нема уједначену осетљивост и праг чујности на свим фреквенцијама звучног таласа, при мерењу се користе филтери који својом фреквенцијском карактеристиком симулирају понашање чула слуха.

Звучни таласи и њихово распростирање су везани за осциловање молекула еластичне средине. У настајању звука потребно је да постији звучни извор који се налази у еластичној средини. При том звучни извор представља механичко осциловање неког предмета у еластичној средини. Еластичност средине карактерише способност молекула да осцилују око равнотежног положаја. Механичко осциловање звучног извора ствара променљиво физичко стање које се манифестује променљивом густином, притиском и брзином осциловања молекула еластичне средине.

Таласна дужина буке би се могла описати као растојање између зона компресије звучног извора и проводника звука. Звуци који имају високе фреквенције имају кратке таласне

дужине. Фреквенција звука је обрнуто пропорционална таласној дужини његовог појављивања.

Врло важан аспект имају и дужина трајања звука и начин на који је звук распоређен у времену. Континуирани звуци немају, или имају врло мало варијација у времену. Варирајући звуци имају различите нивое и више максимума у току једног временског периода. Интермитентни звуци су у току једног временског интервала испрекидани периодима тишине, док је за импулсивне звуке карактеристично да имају релативно високе нивое звука који кратко трају.

Ефекти буке су детерминисани дужином трајања и нивоом буке, али на њих значајан утицај има и фреквенција. Дуготрајна бука високог нивоа звука има највећи штетни утицај. Звукови високих фреквенција имају веће штетно дејство на слух и више узнемирују од звукова ниских фреквенција. Начин на који је звук дистрибуиран у времену је важан, па су у том смислу интермитентни звукови мање штетни од континуираних, јер уво има способност да се „регенерише” у тихим периодима.

Значајна физичка особина звука и буке је и амплитуда звука или буке. Она зависи од тога колико ваздушни притисак расте изнад атмосферског (компресија) и колико опада. Максимална величина за коју се притисак разликује од атмосферског назива се амплитуда притиска звука.

Из горе наведеног следи да се под буком, као физичком појавом, подразумева звук или више звукова, који по свом интензитету изазивају непријатне и узнемирујуће звучне сензације. На овај начин се под буком могу сматрати и релативно слаби звуци. Из наведених разлога је врло тешко дати јединствену дефиницију буке, обзиром да појам буке зависи и од ситуације у којој се појављују звукови различитог интензитета. При оцењивању да ли је неки звук бука или не, мора се утврдити дозвољена снага буке и да ли постоји осећај непријатности и нелагодности код особе која јој је изложена.

1.5.2. Извори буке

Данас је бука свеприсутна у радној и животној средини. Преко 16% европског становништва је изложено еквивалентном 24-часовном нивоу буке изнад 65 dB (26). Ниво буке од 65 dB служи за дефинисање црних акустичних зона, у којима постоји повећан ризик ометања спавања, субјективних сметњи и других пратећих

психосоматских симптома акустичког стреса становништва (28). Значајан проблем, у овом смислу, представљају мегалополиси са преко десет милиона становника. Према неким проценама, до 2025. године, у свету ћемо имати приближно тридесет оваквих градова, а чак сто градова ће премашити популацију од пет милиона становника. Ниво буке је директно у вези са порастом броја становника и густином насељености (29). Према статистичким подацима Европске Комисије и ЕУРОСТАТ-а, 19.8% становништва у 27 европских земаља у 2011. години је сматрало да пате од последица буке (графикон 6)(30).

Чести извори буке су: саобраћај (друмски, авионски и железнички), градилишта, индустрија, зграде у урбаним срединама и производи који производе буку. У табели 3 дат је преглед уобичајених нивоа буке којима је човек изложен у животној и радној средини.

1.5.3. Саобраћајна бука

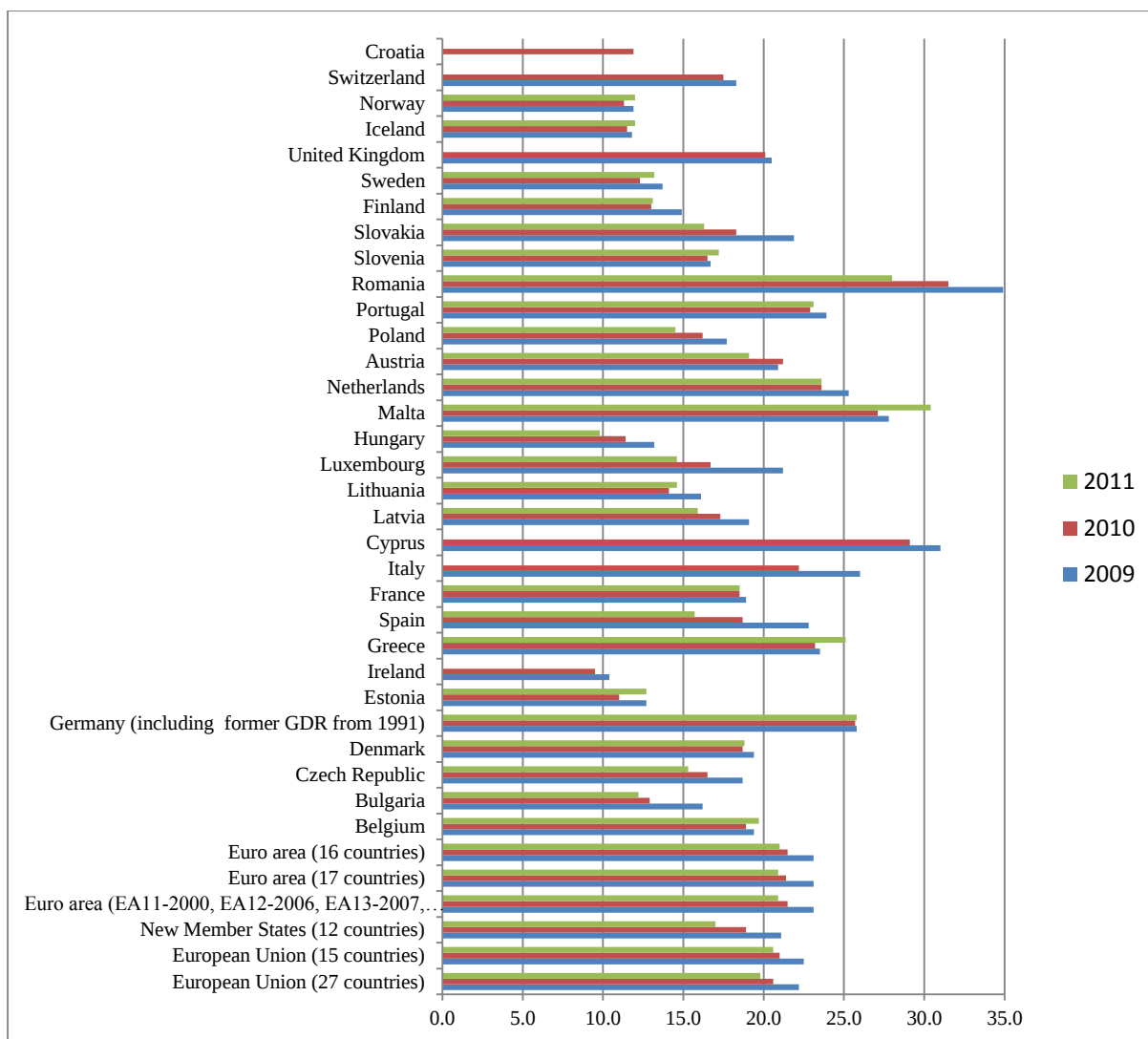
Процењено је још давне 1974. године (29), а након тога и више пута потврђено да друмски саобраћај представља водећи извор буке у комуналној средини. Најчешћи облик транспорта у смислу превоза робе је био управо друмски саобраћај камионима. Број камиона је растао из године у годину. Тако је, на пример, у САД 1980. године број регистрованих камиона износио 33.6 милиона, а до 1989. године је порастао за 35% и износио 45.5 милиона (31). Тренд пораста броја камиона се наставио и даље. Бука из мотора и издувних система великих камиона заузима највеће процентуално учешће укупне буке на ауто-путевима и потенцијални је узрок оштећења слуха возача (32). У градовима су највећи извор саобраћајне буке мотори и издувни системи аутомобила, мањих камиона, аутобуса и мотоцикала. Ова врста буке се даље увећава услед правих улица и високих зграда, које граде, тзв., „кањон“ кроз који бука одјекује.

Табела 3. Еквивалентни нивои буке у животној и радној средини (26)

Средина-извори буке	Ниво буке (dB)
Спаваћа соба	25-35
Читаоница	35-40
Дневна соба	40-50
Нормалан разговор	60
Канцеларија	60-70
Прометна улица	80-90
Индустријска бука	90-105
Дискотеке	95-100
Рок концерти	100-110

Авионски саобраћај је данас развијен више него икада раније. Сем превоза путника, авионски саобраћај у смислу превоза робе карго авионима такође је интензивираан. Иако се данас користе авиони који не производе толико велик ниво буке као некада, интензитет авионског саобраћаја је толики да умањује значај тиших авиона.

Бука настала из локомотива, сирена и система за саобраћајну сигнализацију железничког саобраћаја има значајан утицај на становништво које живи у близини пруге, као и за све раднике запослене на железници. Успоривачи вагона, на пример, могу произвести писак, односно звук високе фреквенције, који може достићи ниво од 120 dB, на удаљености од преко 30 метара, односно и до 140 dB у непосредној близини.



Графикон 6. Проценат становништва које сматра да су изложени буци, период 2009-2011. година у земљама чланицама и земљама кандидатима ЕУ(30)

1.5.4. Бука у грађевинарству и индустрији

Бука на градилиштима аутопутева, улица и зграда има значајан допринос у укупном нивоу буке у урбаној средини. На градилиштима се користе многе машине и алати које представљају извор буке. Ту спадају: пнеуматички чекић, компресор, булдожер, утоваривач, ломилица за тротоар и многи други.

Индустријска бука има више штетан утицај на запослене него на околину и заједницу, али се, као извори буке, не смеју занемарити вентилатори, мотори и компресори који су смештени изван зграда фабричких постројења и производних погона. Унутрашња бука се такође може пренети на окружење кроз отворене

прозоре, врата и друге отворе и лоше изоловане зидове, и ако је звучна изолација неадекватна. Унутрашња бука у индустрији и производним погонима има највећи штетан утицај по индустријске раднике, код којих, на жалост, оштећење слуха није ретка појава.

1.5.5. Становање и употреба производа широке потрошње као извори буке

Људи који живе у становима у зградама су врло често изложени буци која их омета у свакодневним активностима или одмору, а посебно у зградама које су лоше пројектоване и слабо звучно изловане. Ометајућа бука може бити она која потиче од водоводних инсталација, бојлера, клима уређаја и других апарата. Неадекватно изоловани зидови и плафони могу пропуштати буку која потиче од гласне музике, гласаног говора, одјека корака и звука других бучних активности у суседним становима. Спољна бука која потиче од сирена кола хитне помоћи или ватрогасаца, саобраћаја, камиона за прикупљање смећа и других извора, такође може представљати велики проблем за становнике урбаних средина, посебно уколико су отворени прозори или неадекватно застакљени. Неки уређаји у домаћинству, као што су усисивач и мали кућни апарати, имају учешће у подизању дневног нивоа буке, али оно није велико. У уређаје који представљају извор буке требало би убројати и косилице за траву и сличне уређаје који се користе за уређивање дворишта и околине. Свеобухватан преглед о непрофесионалној изложености буци дао је Дејвис и сарадници (1985), где је навео да произвођачи кућних апарата уз производе нерадо дају информацију о нивоу буке који тај апарат производи. Из тог разлога је тешко одредити да ли се ниво буке повећава или опада.

Становници предграђа и руралних насеља су понекад изложени и буци, чији су извор неке рекреативне активности. Бука може потицати од теренских возила, моторних чамаца као и санки на моторни погон. Неке од рекреативних активности представљају веома велик извор буке. Ту спадају мото и ауто трке и слични догађаји.

Данас је технологија за репродукцију звука толико напредовала да се преко звучника могу врло верно репродуковати музика, али и други звукови, са нивоом јачине звука од преко 120 dB. Дobar пример су и „аплауз метри“ на спортским такмичењима. Активности, попут аеробика, клизања, одлазак у диско клуб, су такође праћене

гласном музиком са врло високим нивоима јачине звука. Седамдесетих година прошлог века су рађена истраживања на тему рекреативног стрељаштва, где је утврђено да ниво звука у стрељанама може износити од 144 до преко 170 dB (33). Стрељане представљају врло озбиљан извор буке која настаје у рекреативним активностима. Врло опасан извор буке представљају и неке дечје играчке. Генерације дечака су расле играјући се са пиштољима на каписле. Захваљујући технолошком развоју данас постоји изузетно велик број играчака које представљају значајан извор буке. Према неким истраживањима (34), одређене играчке које испуштају звук када се притисну, као и дечји аутомобилићи са сиренама, производили су звук од преко 110 dB.

1.6. Психофизиолошки ефекти буке

У погледу психофизиолошких последица, бука представља деловање сваког нежељеног звука који изазива непријатне звучне сензације, а то може бити било који звук и било који тон. Звук који је пријатан једном слушаоцу, не значи да мора на исти начин пријати и другом. Извесни звуци нам у одређеним ситуацијама пријају, али не и у другим ситуацијама.

Психофизиолошко деловање звука првенствено зависи од његових физичких карактеристика и слагања са тоновима у ближој временској вези. Деловање звука највише зависи од његове јачине. У том смислу веома појачани звуци не могу никада бити пријатни. Нису прихватљиви ни звуци високих ни ниских учесталости. На деловање звука такође утичу и боја и консонантност тонова (27).

Како ће неко доживети одређени звук зависи и од физиолошког стања организма и слушног органа слушаоца, психолошког стања и расположења, васпитања и навика.

Јасну класификацију психофизиолошког деловања буке није лако поставити, управо из разлога што она различито делује на два различита слушаоца, па и на истог појединца у различитим ситуацијама. У пракси се класификација најчешће врши према физичким карактеристикама буке, уз претпоставку да оне имају и одлучујуће психофизичко деловање.

У односу на наступ и трајање буку можемо поделити на (27):

- Континуирану, која настаје деловањем једног или више звучних извора, која се мало мења у квалитету и јачини током времена.
- Дисконтинуирану, која настаје из различитих звучних извора који је емитују у различитим временским интервалима. Прекида се са различитим дужим или краћим временским интервалима. Она као и континуирана бука, најчешће покрива врло широки део фреквенцијског спектра, али може бити и мањег опсега.
- Импулсивна, која настаје нагло и врло је краткотрајна. Емитује се у јачим или слабијим пучњевима. Кулминацију достиже у врло кратком времену, а такође се нагло и гаси. По звучном опсегу може захватати мање или веће фреквентно подручје. Пример таквих емисија звука је рад пнеуматскоог чекића, експлозије, пучњи, рафали и слично. На понашање човека и чуло слуха најчешће има патолошко деловање.

Укупно психофизиолошко деловање највише зависи од јачине буке. Патолошко деловање овог феномена је у корелацији управо са овом физичком особином буке. У односу на јачину буке, њено деловање је подељено у следећа три степена (27):

- Бука нижег степена чији је интензитет између 30 и 60 dB. Нема штетних деловања на организам. До извесне мере може ометати интелектуалне послове и послове који захтевају велику потребну пажњу. Не омета физичке послове.
- Бука средњег степена чији је интензитет између 60 и 85 dB. Може довести до функционалног поремећаја, најчешће ендокриних, кардиоваскуларних и психичких система. Доводи до карактеристичног присуства општег замора и повишене неуротичности у понашању. Њено деловање је углавном индивидуалног карактера. На појединце нема утицаја. Код извесног броја изложених лица јављају се чак и трајна оштећења слуха. Нагли наступи ове буке изазивају типичне реакције страха, које при дужем деловању слабе и нестају.
- Бука вишег степена, јачине преко 85 dB. На организам има знатно теже последице при дужем експонирању. Јављају се трајна оштећења слуха и поремећаји сензорне функције. При већим интензитетима страдају и

крвни судови, ендокрини органи и нервни систем. Дуже излагање таквој микроклиматској ситуацији доводи до општег поремећаја здравственог стања.

Сем јачине буке, на психофизиолошко деловање имају утицај и доминантно фреквентно подручје у коме се јавља фреквентна дисперзија и други квалитети везани за висину њених саставних елемената.

У већини истраживања резултати су показали да окружење, у ком преовлађују звуци високе и средње учесталости, има веће трауматизирајуће дејство од подручја где преовлађују звуци ниже учесталости. Посебно опасно и штетно деловање имају звуци чија је учесталост у интервалу од 1000 до 2000 Hz, што представља горњи део спектра човековог говорног подручја, односно подручје сопрана.

1.6.1. Аудитивни ефекти буке

Нормалан слух се може дефинисати као способност човека да чује звуке у фреквенцијском опсегу од 16 до 20.000 Hz и динамичком опсегу од 10^{-12} до 10^2 W/m^2 . Осетљивост чула слуха опада са животном доби. Појава постепеног губитка, односно опадања чула слуха назива се *presbycusis*. Након боравка у веома бучној средини може доћи до аудиометријски мерљивог смањења осетљивости чула слуха човека. После враћања у тиху средину, чуло слуха се поново може опоравити. Ова појава се назива привременим померајем прага слуха (ПППС), а често је прате симптоми тинитуса. Да би се проценио степен привременог помераја прага слуха потребно је упоредити аудиограм пре и после излагања буци. Уколико се деси да дође до поновног излагања буци, пре потпуног опоравка чула слуха, привремени померај прага слуха може прерасти у трајни померај прага слуха (ТППС). Уколико трајни померај прага слуха достигне просечан ниво од 25 dB на фреквенцијама од 500, 1000, 2000 и 4000 Hz, та се појава назива трајним оштећењем слуха. Када дође до трајног оштећења слуха, човек почиње да осећа сметње у разумевању говора и то обољење је неизлечиво.

Отоакустичне емисије, било спонтане или изазване спољним извором звука, знак су нормалног функционисања спољних трепљастих ћелија Кортијевог органа. Степен развоја технологије у аудиологији крајем двадесетог века је омогућио да се помоћу минијатурних микрофона смештених у спољашњи ушни канал детектују звуци који

настају активношћу спољних трепљастих ћелија Кортијевог органа. Уколико постоји оштећење слуха перцептивног типа, са падом прага слуха за бар 30 dB на неким фреквенцијама, отоакустичне емисије ће бити смањене, а могу и потпуно нестати. Ова појава има велик значај при откривању оштећења слуха новорођенчади и мале деце, као и при откривању оштећења која се још увек не могу утврдити аудиометријски. Ово је објективна и поуздана метода, јер не зависи од сарадње испитаника као у класичној аудиометрији.

Професионално излагање буци нивоа већег од 85 dB, знатно повећава ризик од трајног оштећења слуха. Приликом изложености импулсивној буци (пуцање из ватреног оружја и слично), која може имати ниво од преко 140 dB, трајна оштећења могу настати тренутно. Штетне последице по слух такође има и непрофесионално излагање буци у свакодневним активностима-*socioacusis*. Истраживање које је спроведено међу младима у Француској 1996. године, показало је да 20% младих који посећују дискотеке више пута недељно имају оштећен слух (26).

Реаговање чула слуха на буку зависи од: концентрације витамина Б (посебно Б1) у организму, стања аутономног нервног система, анатомске особености ува и заштитне ефикасности акустичког рефлекса. Акустички рефлекс представља контракцију *musculus stapedius*-а, при чему се цео систем три кошчице помери, тако да долази до повећања звучне импеданце система. Овај рефлекс настаје при нивоима звука који прелазе 75 dB. Овим путем се звучна енергија која се допрема до унутрашњег ува смањи за 15 dB, на средњим и ниским фреквенцијама.

До оштећења слуха може доћи и приликом излагања буци при нешкодљивим нивоима звука, уколико је излагање буци истовремено са узимањем ототоксичних лекова или уз присуство неких хемијских штетности. Ототоксичан ефекат имају неки антибиотици (стрептомицин, гентамицин) и цитостатик цисплатин. Ототоксични хемијски агенси су угљен-моноксид, органски растварачи и метали. Из тог разлога су радници, који су пушачи, а раде у бучним условима, у већем ризику од оштећења слуха. Код њих је повећана концентрација карбоксихемоглобина у крви. Толуен, угљен-дисулфид и трихлор-етилен су органски растварачи који имају ототоксичан ефекат. Уз присуство буке, слух такође могу оштетити и неки метали, као што су, на пример: олово, арсен и жива.

Оштећење слуха буком, са патофизиолошког аспекта, настаје услед механичког оштећења неурорецепторских спољних трепљастих ћелија Кортијевог органа у кохлеи и ефекта вазоконстрикције и хипоксије, врло опасне за ове ћелије, јер им се кисеоник допрема кроз ендолимфу. Код оштећења слуха буком типичан је аудиограм који је обостран, симетричан, и има максимум на фреквенцији од 4000 Hz (26). За пријем звукова фреквенције од 4000 Hz су одговорне неурорецепторне ћелије Кортијевог органа, које се налазе на првој кривини кохлее, а управо је ту, због вибрирања ендолимфе, енергија ударног таласа највећа, тако да је и механичко оштећење, које настаје приликом излагања јакој буци, изразито. Када дође до хипоксије кохлее, због вазоконстрикције коју узрокује јака бука, долази до повећаног стварања слободних радикала у митохондријама-хидроксила и пероксинитрита. Ови слободни радикали доводе до поремећаја јонске хомеостазе и индукују пероксидацију липида у мембрани неурорецепторних ћелија, због чега долази до оштећења мембране и смрти ћелије. Природна заштита од дејства слободних радикала је антиоксиданс глутатион, који је одговоран за регенерационе процесе којима се губи ПППС. Неуротрансмитер глутамат такође има значајну улогу у патогенези оштећења слуха дејством буке. Овај неуротрансмитер доводи до продужене деполаризације постсинаптичких рецептора у дендритима неурона спиралног ганглиона и њиховог бубрења услед осмотског продирања воде, тако да може да дође до смрти неурона због прскања мембране дендрита. Међутим, регенерација дендрита и формирање нових синапси је могуће. Најодговорнији рецептори за токсичне ефекте на кохлеу су *N-metil-D-aspartat* (НДМА). Након излагања јакој буци, под утицајем ових рецептора, долази до феномена пароксизмалних деполаризација у неуронима, што мозак региструје као тинитус.

1.6.2. Екстра-аудитивни ефекти буке

У екстра-аудитивне ефекте буке убрајају се сви остали ефекти, без обзира да ли се односе и настају посредством оштећења слуха, или су механизми њиховог настанка неке друге природе. У ове ефекте спадају последице које бука има на друга чула, соматске и психосоматске сметње и обољења, затим промене психолошке и психичке сфере понашања. Сазнања која постоје о овим ефектима још увек нису довољно

научно истражена, обрађена и верификована, а најчешће су на нивоу искуствено опаженог и доживљеног.

1.6.2.1. Деловање буке на кардиоваскуларни систем

Утицај буке на срце и кардиоваскуларни систем има значајан утицај на различита психосоматска обољења. Посебно су важне промене у крвном притиску услед утицаја буке, као и исхемијска болест срца. Забележена су различита мишљења аутора у односу на дејство буке на кардиоваскуларни систем. Док једни сматрају да бука доводи до повишеног крвног притиска, други сматрају да долази до благог смањења. Контрадикторни резултати су забележени и у односу на утицај спектарних карактеристика буке (27).

Истраживања која су рађена у циљу изучавања преваленције исхемијске болести срца код људи који живе у градовима, или деловима града, где ниво комуналне буке прелази 65 dB, показала су да је релативни ризик одбољевања од исхемијске болести срца око $RR=1.3$ за људе који живе у оваквим срединама (26). Како су данас кардиоваскуларна обољења један од најчешћих узрока смрти, овај податак има велики јавно здравствени и социомедицински значај.

Према истраживањима ЕКГ таласа и ритма рада срца, звуци јачих интензитета имају јачи утицај на појаву поремећаја у срчаном раду. Услед дејства буке запажа се тахикардија од око 74 до 80 откуцаја у минути. Измене које прате тахикардију код буке интензитета између 80 и 90 dB су реверзибилне и нестају престанком деловања буке (35).

Такође постоје забележени и резултати проучавања пулзација у току излагања буци који показују да се оне битно смањују, тј. да њихова вредност може пасти и на половину уобичајене код већих интензитета. Помоћу различитих дијагностичких метода, дошло се до закључка, да је деловање буке највише изражено на сужење прекапиларне зоне периферних крвних судова. Смањење пулзације и спазам крвних судова, везују се за неуровегетативни рефлекс. Реакције система периферне циркулације су индивидуалне: негде је неуровегетативни рефлекс интензиван, а негде се и не примећује, или пак долази до повећања пулсних амплитуда (27).

Одрасле особе више реагују на буку од деце. Примећено је и присуство вегетативног реаговања у сну. Вегетативни рефлекси престају након престанка деловања буке.

Иако се ради о рекацијама функционалне природе, ако дуже трају могу добити и одређене патолошке карактеристике.

У истраживању које је спроведено међу ливцима и металцима, који су дуже време радили у условима велике буке, нивоа од 90 до 100 па и више dB, утврђен је висок проценат вегетативних поремећаја. Бледило и затегнутост коже су уочени у око 30% радника, поремећаји и обољења крвних судова у око 20%, поремећаји срца у око 20%, поремећаји равнотеже у око 15%, сувоћа уста и грла у око 20% и тако даље (35).

1.6.2.2. Деловање буке на чуло за равнотежу

Орган равнотеже је смештен у унутрашњем уху, а утицај буке на овај орган постоји приликом деловања буке већег интензитета, углавном у распону од 110 до 130 dB, посебно ако је дубоког спектра.

Приликом поремећаја чула за равнотежу услед утицаја буке, најпре се јављају лакша вртоглавица и губитак равнотеже, услед чега долази до несигурности и отежаног кретања. Дешава се да вртоглавицу прате гађење и повраћање. По изласку из бучне просторије ове промене углавном нестају, али се могу и наставити. Постоји мишљење да су настале промене последица деловања буке на семициркуларне канале и лабиринтни део унутрашњег ува.

1.6.2.3. Деловање буке на органе дигестивног тракта

Поремећај рада органа за варење спада у неспецифичне ефекте буке. Предпоставља се да боравак у условима буке може довести до одређених промена.

Приликом проучавања деловања буке на рад жлезда, показало се да приликом излагања повишеној буци долази до повећаног лучења желудачног сока. То се доводи у везу са појавом да радници који бораве и раде у условима буке, чешће оболевају од од неких гастроинтестиналних обољења. Запажено је чешће јављање *gastritis chronica*, *ulcus ventriculi* и *ulcus bulbi duodeni*. Такође је забележено и различитим истраживањима, да се у условима повећане буке, људи чешће жале на бол у стомаку, мучнину у желуцу и слаб апетит. Ова запажања не морају бити показатељ директног утицаја буке на дигестивне органе, али имају значај за здравље и понашање људи (27).

1.6.2.4. Психолошко деловање буке

Остљивост на буку код појединаца је различита и индивидуална. Субјективна осетљивост на буку може да се дефинише као „чиницац који лежи у основи ставова према буци уопште”, указујући на различито значење ужег појма „узнемиравања буком”, као „однос према специфичној буци или бучној средини” (26). Вршена су различита испитивања о индивидуалној, субјективној осетљивости на буку, најчешће путем специјализованих упитника. На основу поменутих истраживања, може се закључити да су фактори који утичу на степен субјективне осетљивости на буку најчешће следећи: неуротичност, степен образовања и интровертност. Осетљивост на буку, у психолошком смислу, не зависи од животне доби и пола.

Особе које живе у срединама где је висок ниво комуналне буке, често имају психолошке субјективне сметње, најчешће у виду честих главобоља, осећања напетости и немира, раздражљивости, депресивног расположења и изразитог умора. Примећено је да се неуротичност чешће дијагностикује код особа које живе у граду, или делу града, где је виши ниво саобраћајне буке, у односу на особе које живе у тихом делу града.

Основни патофизиолошки механизам физиолошких, психолошких и бихевиоралних ефеката стресног деловања буке је хиперактивност хипоталамо-хипофизо-адреналне осовине, која може имати два општа облика: (26)

- У првом облику бука као стресор делује на више кортикалне структуре, чије еферентне гране излазе из фронталног и темпоралног кортекса и пролазе напред предњим путем до лимбичког система кроз *nuclei amigdala* и потом стимулише симпатичко адрено-медуларни систем. Физиолошки ефекат је представљен порастом секреције катехоламина. Осећања страха или агресивности предствљају придружени психолошки ефекат. Уз осећање агресивности везује се уобичајено борбено понашање, док се за страх везује бежање.
- У другом облику, на буку као стресор, из виших кортикалних структура еферентне гране пролазе задњим путевима до хипокампуса, а потом се стимулуси спуштају дуж хипофизе до адреналног кортекса. Први физиолошки одговор огледа се у повећању лучења АСТН и

кортикостероида. Придružени психолошки одговор подразумева депресивност, а бихевиорални ефекат повлачење или предаја.

1.7. Хендикеп оштећења слуха настао услед излагања дејству буке

Када се разматра штетно дејство буке, углавном се мисли на оштећења слуха, која су евидентна, не могу се поправити и показују тенденцију погоршавања, ако се деловање буке настави. Дејство на орган чула слуха испољава се у виду краткотрајног дејства јаке буке или дугом дејству буке нешто слабијег интензитета (36).

Прекомерна бука може потицати из различитих извора: из радне средине, са градилишта и из животне средине. Извори буке такође могу потицати и од неких рекреативних извора, (одлазак у стрелану, дискотеке, клубове, али и употребе персоналних музичких уређаја). Губитак слуха настао као последица излагању буци у радној средини, представља обољење, које се може превенирати применом законске регулативе, дефинисане да заштити здравље радника.

Појединци не реагују исто на изложеност истом нивоу буке (37). Од значаја су такође и полна и узрастна припадност. Међутим, бројна истраживања су показала да ће излагање нивоу буке јачине преко 90 dB, код већине популације довести до патолошких промена. Иницијално, изложеност буци ће довести до привременог померања прага слуха (ПППС), који представља репаратилну фазу. Код привременог померања прага слуха нема очигледних патолошких промена, а настали проблем се углавном доводи у везу са метаболичком исцрпљеношћу ћелија у кохлеи. Са повећањем нивоа јачине буке и понављањем излагања, долази до перманентног, директног, механичког оштећења, почевши од спољних ка унутрашњим неуроепителијалним ћелијама. Аудиометријски губитак слуха је паралелан. Повећање изложености већем нивоу буке (у dB) доводи до великог пораста звучне енергије којој је изложена кохлеа.

ПППС се може јавити као звоњава/зујање у ушима (*tinnitus*) након прекомерене изложености дејству буке. ТППС је најчешће у почетку без симптома, а углавном се открива систематским прегледима, или скринингом, аудиометријским испитивањем. Скрининзи ове врсте се захтевају за све програме заштите слуха. Када ТППС постане симптоматски, пацијент се често прво жали на неразумевање говора, посебно у

ситуацији када постоји нека позадинска бука, а постепено, како проблем постаје озбиљнији, пацијент ће се жалити да слабо чује. Тинитус је чест пратећи симптом губитка слуха изазваног излагањем дејству буке. Истраживања ће показати нормалан резултат тимпанометрије (сем уколико пацијент није претходно имао неко обољење средњег ува), док ће аудиометрија показати пад слуха на 4-6 kHz, у раном стадијуму обољења. Уколико се настави са излагањем буци, овај пад се може продубити.

Добро дефинисана историја болести је кључна у постављању дијагнозе и врло важна за утврђивање расподеле инвалидитета, уколико је постојала изложеност више од једног извора буке. Важно је да се приликом процене узрочника губитка слуха узму у обзир и алтернативна објашњења, јер наследни фактори и дегенеративне промене нису ретки узроци. Неке врсте тумора такође могу проузроковати унилатералан, асиметричан губитак слуха на високим тоновима, или интермитентни тинитус, тако да је потребно спровести истраживања како би се искључила ова обољења.

Оштећења кохлеје узрокована буком су кумулативна, тако да се након постављања дијагнозе мора водити рачуна о превентивним мерама и начину живота, како би се избегла даља изложеност буци.

Свесност о постојању потенцијалних штетних утицаја су добра основа за предузимање профилактичких мера, како у оквиру радних, тако и рекреативних активности. Једна од значајних профилактичких мера су заштитни чепови за уши.

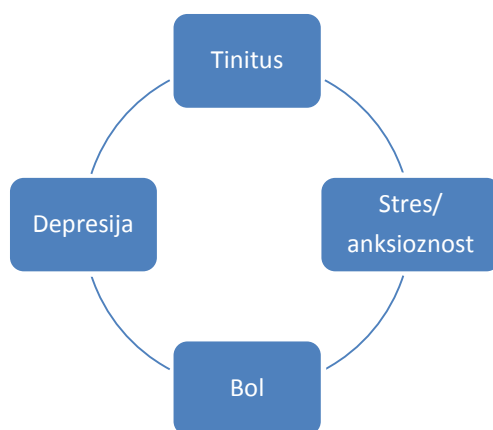
1.7.1. *Tinnitus и Hyperacusis*

Тиннитус се може дефинисати као перцепција звука без спољашњег подстицаја (37). Преваленција тинитуса варира од 3 до 30%, зависно од узорка популације и саме дефиниције ове појаве (38). Приближно 40 милиона људи у САД има искуство са хроничним тинитусом, али само 25% њих је имало неке теже последице (39). Истраживања која је спровео Хазел (40) показала су да је 17% популације у Великој Британији искусило тинитус, али је 14% њих навело да им ова појава представља значајан проблем. Тежина тинитуса се може рангирати од сасвим благе, занемарљиве појаве, до изнурујуће која води до потпуне онеспособљености. Више је аспеката тинитуса који доводе до фрустрације пацијента. Тинитус је углавном субјективан и перципира га само пацијент, што отежава његову квантификацију и процену. Сем тога, етиологија тинитуса је најчешће непозната, тако да не постоји јасно дефинисано

лечење за већину хроничних пацијената. Важно је истаћи, да постоји низ стратегија којима се смањује тежина тинитуса, а које могу драстично да утичу на побољшање квалитета живота пацијената (41).

Тинитус се може сматрати субјективним, или објективним, зависно од могућности испитивача да га перципира. Сем тога, тинитус се може окарктерисати као пулсатилан (прекидан) или непулсатилан, што зависи од квалитета звука перципираног од стране пацијента. Неколико истраживања је показало да тежина тинитуса није у корелацији са психоакустичним параметрима, као што су гласноћа или висина звука (42). Исти ниво тинитуса један пацијент може описати као неподношљив, док ће за неког другог бити једва приметан (43). Тежина тинитуса се може дефинисати и квантификовати на неколико начина: у односу на то колико много или колико често омета пацијента, колико често га омета у свакодневним активностима, као и у односу на то како пацијенти доживљавају свој проблем (41). За процену тежине тинитуса, развијено је више инструмената, као што су: Упитник за процену хендикеп тинитуса (44) и Индекс тежине тинитуса (45).

Тежина тинитуса је често у корелацији са појавом инсомније (46), анксиозности (47) и депресије (48).



Графикон 7. Круг симптома (41)

Тинитус није увек почетна тачка круга симптома. Круг може започети у било којој тачки и наставити у било ком правцу. Неки пацијенти су имали искуство са инсомниом, анксиозношћу или депресијом, пре појаве тинитуса. Неки од пацијената су сматрали да пораст ових фактора може довести до погоршања тинитуса. У тим

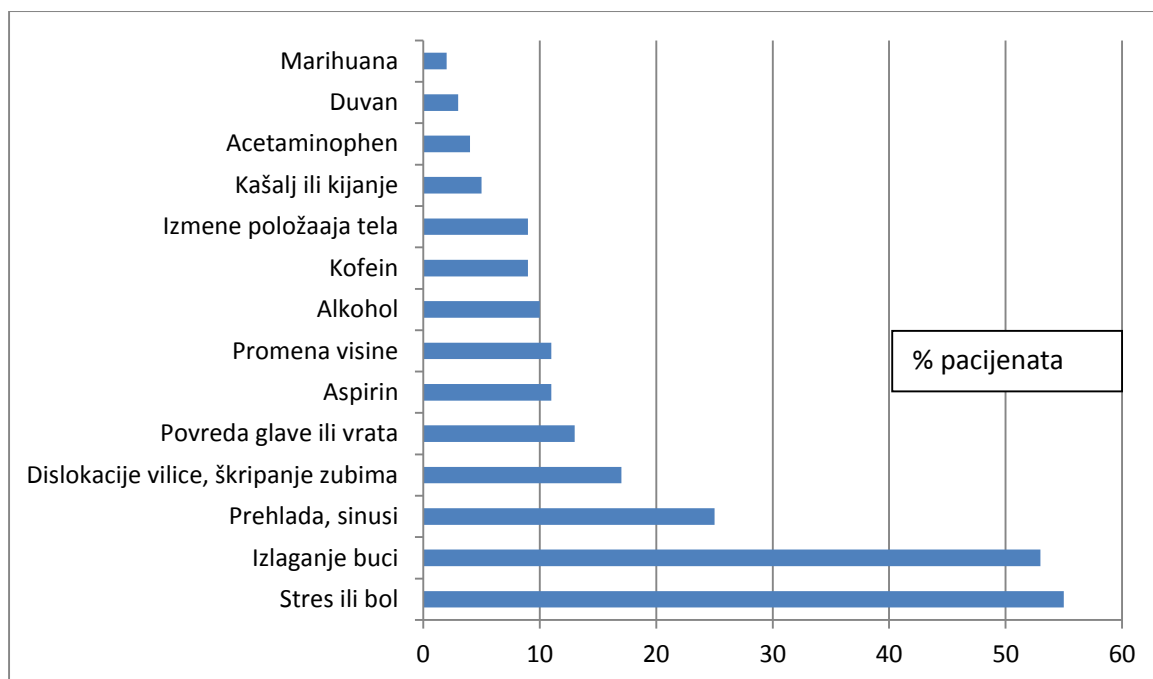
случајевима је од изузетног значаја откривање и ефективно лечење депресије, инсомније или анксиозности (41). Комбинација медикаментозне и/или психотерапије доприноси смањењу ових симптома повезаних са тинитусом (49).

Успешан менаџмент тинитуса омогућава пацијентима да мање обраћају пажњу на њега. Такви програми омогућавају пацијенту да разуме и стави под контролу овај проблем, јер је, циљ сваког менаџмента тинитуса да умањи тежину проблема код пацијента.

Како се може уочити на графикону на слици 8, преко 50% пацијената сматра да изложеност буци утиче на повећање осећаја повећања јачине тинитуса.

Тинитус такође може довести и до промене стила живота пацијената. Одређени пацијенти сматрају да рекреација и физичка активност утичу на погоршање тинитуса, те из тог разлога прекидају вежбе. Овим пацијентима се ипак саветује да не прекидају са физичком активношћу јер она повољно утиче на целокупно здравствено стање, здравље срца и крвних судова и смањује стрес и због тога се препоручује да се не престаје са вежбањем (41).

Већина пацијената сматра да им тинитус мање смета уколико су заузети неким послом. Из тог разлога се људима препоручује да се баве активностима које ће им одвући пажњу и скренути фокус са тинитуса. Тако се, и људима у пензији препоручује да се баве хобијем, или активностима које им пријају. Такође им се препоручује да наставе са социјалним активностима, јер повољно утичу на умањење тинитуса (50).



Графикон 8. Фактори који утичу на повећање осећаја јачине тинитуса (41)

Менаџмент тинитуса може да укључи и когнитивну терапију, технике релаксације, хипнозу и технике контроле стреса, што утиче на смањење анксиозности, депресије и инсомније, а код неких се укључују и технике контроле бола (51). Нема лекова, као ни суплемената исхрани, који су посебно ефикасни у лечењу тинитуса.

Акустична терапија може да укључи (41): избегавање тихих простора, боравак у природи, коришћење стоних машина за производњу звука и ЦД плејера, стоних фонтана, јастука који производе звук и коришћење звучних генератора.

Већина истраживања фокусирана на ефекте лечења и механизме узрока, детекције и перцепције тинитуса (52). Између осталих, најзначајнији фактори за појаву тинитуса су старосна доб, пол, нека обољења (отолошка, метаболичка, неуролошка...) губитак слуха, изложеност буци, ототоксични лекови, кофеин, никотин и алкохол (53,54,55,56). И други аутори (57,58,59) су показали да су навике у исхрани и конзумирање намирница које садрже кофеин (као што су чај и кафа), као и употреба алкохолних пића представљају значајне факторе за појаву тинитуса. Међутим, нека друга истраживања показала су да стандардна медицинска терапија, укључујући исхрану са смањеном количином соли, као и редукована употреба кофеина и алкохолних пића не утичу на превенцију оштећења слуха (60).

Катзенел и Сегал сматрају да хиперакузија представља појачану осетљивост на ниво звука који уобичајено не смета појединцу. Термин *hyperacusis* се понекад користи да означи болну осетљивост на звук, која није неопходно повезана са реалном јачином звука (61). Овај феномен код неких пацијената може довести до фонофобије.

Пацијенти са тинитусом, или хиперакузијом проводе много времена ослушкујући звуке из непосредне околине. Неки пацијенти већину времена носе заштитне чепове за уши, што може продубити проблем. Постоје одређене терапије које комбинују више метода и процедура (едукација, саветовања, звучна терапија) које могу утицати на побољшање квалитета живота ових пацијената.

1.8. Оштећења слуха као социјални и јавно здравствени проблем

Иако је највећи број извора буке, који доводе до оштећења слуха у радној средини, значајан број оштећења се везује и за изворе који не потичу из радне средине. Често помињани извори буке, који могу да доведу до оштећења слуха су гласна музика и рекреативно стрелаштво. Сем тога, нека истраживања су показала да је до оштећења слуха дошло и код деце чији су родитељи имали фарме и која су често боравила у близини трактора и сличних пољопривредних машина (62), затим код пилота услед велике буке коју производе летилице (63), као и код корисника старијих типова бежичних телефона код којих је механизам звона био смештен у слушалици (64,65).

1.8.1. *Socioacusis*

Непрофесионално излагање буци назива се *socioacusis*. Докази који потичу из неких примитивних друштава указују на то да се управо одсуством непрофесионалног излагања буци могу објаснити велике разлике у прагу чујности између тих народа и данашње цивилизоване популације (66). *Socioacusis*, непрофесионално излагање буци и *presbyacusis*, (старачка наглувост) имају различито пропорционално учешће у оштећењу слуха. Појединачна учешћа сваког од ових могућих извора оштећења, не морају да буду значајна, комбинација, односно удруженост сва три извора оштећења, довољна је да доведе до хендикеп гubitка слуха. Према неким истраживањима, како се продужава жиотни век људи, то хендикеп гubitка слуха постаје све значајнији проблем целокупне популације (67).

Међу многим родитељима данас преовлађује мишљење да је праг чујности код деце и младих много лошији него некада. За овакву ситуацију родитељи углавном окривљују слушање гласне музике које је уобичајено међу омладином. У великом националном истраживању спроведеном 1991. године у САД, обухваћено је 38.000 школске деце. Тада је установљено да је праг чујности деце бољи у односу на истраживање које је спроведено 30 година раније. Међутим, за овакав резултат се сматрају заслужним одступања у методологији узорковања код претходног истраживања и прелазак са старог на нови, нулти референтни ниво (68). Међутим, према резултатима многих истраживања, на оштећење слуха код младих особа утицај су имале управо активности које су млади имали у слободно време, а приликом којих су били изложени прекомерној буци (69).

Гласна музика се сматра главним кривцем за оштећења слуха и појаву тинитуса код рок музичара. Многе рок звезде, код којих је евидентиран стечени губитак слуха, данас се боре и учествују у кампањама за очување слуха (70). Многа истраживања су такође указала на штетно дејство које гласна музика има исто тако и на посетиоце рок концерата (71, 72, 73). Како појединци не реагују исто на изложеност истом нивоу буке, гласном музиком може се сматрати ниво музике који прелази безбедан ниво гласности, односно музика која прелази ниво од 65 dB (74). Тако, на пример, слушање персоналних музичких уређаја путем слушалица, на максималној јачини персоналног музичког уређаја, када јачина звука прелази 100 dB, довољно је јако да настане перманентно оштећење слуха након слушања музике 15 минута дневно (97).

Према истраживању спроведеном у Великој Британији, један од десет тридесетогодишњака ће до 2020. године носити слушни апарат, уколико не буду штитили свој слух. Основним узроком оваквог резултата сматра се управо *socioacusys* (74). *Socioacusis* представља резултат акумулираних ефеката непрофесионалних изложености буци на слух. Модеран начин живота обилује буком. Извори буке су апарати у кухињи, саобраћај, подземна железница, концерти, разни фестивали и све чешће слушање музике путем *iPod*-а и сличних персоналних уређаја са веома гласним звуком. Истраживање које је 2010. године спроведено у Великој Британији показало је да две трећине становника Лондона прелази безбедан ниво гласности приликом слушања музике, а 66% испитаника (од 300 који су учествовали у истраживању) чак прелази ниво од 85 dB (74).

Вероватно највећи извор буке који није професионалан је спортско стрељаштво. Кларк (1991) је у свом раду изнео резултате Чунга (1981), Јохансона и Рифлеа (1982) и Проссера (1988) који показују значајан губитак слуха међу спортистима стрелцима у односу на њихове колеге који нису били стрелци. Карактеристично за губитак слуха код стрелаца је да сви слабије чују на једно уво, зависно на које око нишане и којом руком пуцају.

1.9. Функционално испитивање слуха

1.9.1. Аудиометрија

Аудиометрија представља мерење губитка слуха у односу на међународно утврђене нормалне вредности (75). Ова метода је настала из акуметријске методе, када је уведен електроакустички апарат-аудиометар. Аудиометар представља апарат који може да репродукује тачно одређене звучне квалитете са прецизним мерним јединицама. Аудиометрија може бити:

- Субјективна- подаци се добијају на основу исказа болесника и
- Објективна-није потребна сарадња испитиване особе.

У односу на употребљени материјал за испитивање, аудиометрија може бити:

- Тонална
 - Лиминарна-мерење се врши на прагу-границу чујности.
 - Супралиминарна-мерење се врши изнад прага слуха, у дубини слушног поља.
- Говорна.

Сем тога, аудиометрија може бити још и појединачна или групна, класична или аутоматска, индустријска, дечја, тријажна, електроенцефалографска, евоцираних потенцијала, кортикална, možданог стабла, кохлеарна и др, зависно од тога код кога и у ком циљу се изводи.

1.9.1.1. Субјективна аудиометрија

1.9.1.1.1. Тонална лиминарна аудиометрија

Тонална лиминарна аудиометрија је основно испитивање слуха. У тоналној лиминарној аудиометрији се уз помоћ чистих тонова на стандардним фреквенцијама од 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 и 8912 Hz тражи граница чујности (која се нормално налази на 0 dB). Резултати добијени овим испитивањем се уписују на тоналном аудиограму, на којем су наведене фреквенције на хоризонталној оси, док се губици слуха, изражени у децибелима уносе на вертикалну осу. Нормални слух је на 0 dB, а глувоћа се бележи на дну аудиограма на 100 dB губитка слуха. Аудиометријске криве десног и левог ува се бележе одвојено: кружићима црвене боје и знацима „X“ плаве боје. Ваздушни пренос се уноси пуном, док се коштани пренос уноси стрелицама испрекиданом линијом. Што је крива ниже постављена, губитак слуха на одговарајућим фреквенцијама је већи. Крива ваздушног преноса има усходни ток код кондуктивних наглувости, где је губитак слуха на ниским фреквенцијама већи него на високим. У тим случајевима је коштани пренос практично нормалан, па се на ниским и средњим фреквенцијама јавља разлика између ове две криве, која указује на величину трансмисионих сметњи и потенцијалну могућност за поправљање слуха уз помоћ неких терапеутских процедура. Супротно томе, код перцептивних наглувости је губитак слуха на високим фреквенцијама већи и крива ваздушног преноса је силазна, а коштана прати ваздушну и кохлеарне резерве нема. Разне комбинације ових оштећења се јављају код мешовитих наглувости, а обе криве показују пад према високим тоновима. Коштана крива је на дубоким тоновима изнад ваздушне.

1.9.1.1.2. Тонална супралиминарна аудиометрија

Супралиминарна аудиометрија представља методу којом се испитује перцепција неких квалитета звука при интензитетима изнад прага слуха и помоћу које се траже евентуалне деформације карактеристичне за разне локализације патолошког процеса. Најважније је испитивање појаве назване „рекрутман“. Ова појава представља патолошко повећање осећаја гласности високих тонова, несразмерно са појачањем јачине тона. Ова појава указује на сужење слушног поља између прага слуха и прага бола, а типична је за интракохлеарне лезије. У овим случајевима, за прецизну диференцијалну дијагнозу користе се тестови замора слуха.

1.9.1.1.3. Говорна аудиометрија

Усавршавањем ранијег испитивања слуха помоћу шапата и гласног говора настала је говорна аудиометрија. Преко аудиометра се тачно може одредити јачина изговорених речи, што је основни напредак у уклањању недостатака претходне методе. Приликом говорне аудиометрије формира се говорни аудиограм, где се проценат тачно поновљених речи даје у зависности од интензитета репродукције. Нормална крива је у облику издуженог слова „С“ са 100% разумљивости, на око 20 dB. Уколико је оштећење теже, крива је више померена удесно. Код перцептивних оштећења крива је косија, а код кондуктивних вертикалнија. Уколико је присутан рекрутман, крива може да буде у облику звона и да уопште не достигне 100% разумљивости. Овај податак је важан за процену могућег споразумевања болесника и избор слушног апарата.

1.9.1.2. Објективна аудиометрија

Објективна аудиометрија се практикује у ситуацијама када се субјективном аудиометријом не могу добити тражени подаци. Ова метода се најчешће користи у испитивању слуха код мале деце. Примењује се и код особа које не желе или не могу да сарађују, као и у експертизама, где се сумња у веродостојност података које даје пацијент и приликом појединих специјалних дијагностичких процедура.

Код раног утврђивања оштећења слуха код деце основни проблем је што деца не знају да се пожале на свој недостатак и не умеју да сарађују у класичној аудиометрији. Зато се објективне методе испитивања код мале деце предузимају увек када постоји сумња на оштећење слуха, тј. када постоји одсуство мускуларних рефлекса на јаке звуке, као и приликом сметњи у развоју говора. Код старије деце се може покушати и са аудиометријом помоћу игре, када се деца припреме да на појаву звука одреагују одређеним покретом.

1.9.1.2.1. Аудиометрија помоћу евоцираних електричних потенцијала

Изазвани електрични потенцијали настају дуж целог акустичног пута, под дејством звука, уз помоћ савремених апарата на бази електроенцефалографије уз компјутерску симулацију. Зависно од електричне активности која се истражује постоје: електрокохлеографија, аудиометрија помоћу електричних одговора можданог стабла, кортикална аудиометрија и друге методе. На основу проучавања величине, облика и

латенције читавог низа изазваних електричних таласа дуж акустичкиг пута добијају се подаци о величини, врсти и локализацији оштећења слуха, али и о централном нервном систему и на тај начин се поставља основа за ото-неуролошку дијагностику.

1.9.2. Импеданцметрија

Импеданцметрија представља методу која даје могућност за објективно мерење више квалитета слушног апарата на основу промене отпора пролазу звука. Не представља класичну аудиометријску методу. Импеданцметрија се састоји из два основна поступка:

- Тимпанометрије; којом се мери покретљивост система средњег ува (*tympanum*)
- Акустичног рефлекса мишића средњег ува изазваног звуком; чија ефикасност зависи од покретљивости структура средњег ува, али и од целог рефлексног лука у коме учествују слушни путеви, делови možданог стабла и нерви *facialis* и *trigeminus*.

Тимпанометријом се може објективно утврдити притисак ваздуха у средњем ува, пролазност Еустахијеве тубе, присуство течности у средњем ува, прираслице, отосклероза, перфорација бубне опне, ток разних болести средњег ува, као и успех терапије. Акустичних рефлекс мишића средњег ува допуњује налазе тимпанометрије и повећава њихову сигурност, али истовремено даје многе нове податке о степену и локализацији оштећења фацијалног нерва, о оштећењима унутрашњег ува и слушног живца, могућим туморима понтоцеребеларног угла и другим променама дуж рефлексног лука. Акустички рефлекс представља контракцију *m. stapediusa* под дејством звучне дражи. Контракција доводи до повећања крутости ланца слушних кошчица што повећава импеданцу. Она утиче на количину рефлектоване енергије звука. Те промене се региструју волтметром и графички приказују кривом акустичког рефлекса. Изводи се чистим тоновима или белим шумом на фреквенцама 500, 1000, 2000 и 4000 Hz (76). Акустички рефлекс се јавља на већим интензитетима блиским прагу бола и непријатности. То је важно, јер је за могућност слуха, сем прага слуха (који је исказан аудиометријском кривом) важан и праг бола и непријатности, а то приказује појава акустичног рефлекса (76, 77) Испитивањем акустичког рефлекса посебно динамичким променама његових параметара може се утврдити

постојање слушног замора. Испитивања акустичког рефлекса су се нарочито показала значајним за испитивање сужења слушног поља услед оштећења буком, а самим тим, и за могућност комуникације путем слуха и говора. (76).

Предност импеданцметрије је у брзом извођењу тестова и стандардизованом и лако читљивом обележавању резултата. На хоризонтали се бележе варијације ваздушног притиска којим се делује на бубну опну, изражене у милиметрима воденог стуба, док се на вертикали бележи покретљивост, односно звучна пропустљивост система, односно реципрочна вредност импеданције која се се бележи у кубним центиметрима (cc).

Нормални тимпанограм је у облику шатора са оштрим врхом на 0 mm H₂O, што значи да је притисак у средњем уву једнак атмосферском; на висини око 0.6 cc. Уколико је дошло до прекида ланца слушних кошчица, врх тимпанограма има јако висок положај, али је код отосклерозе низак. Померај врха тимпанограма према позитивним или чешће негативним вредностима притиска, говори да је дошло до одговарајуће промене у притиску ваздуха у средњем уву, углавном због промена у функцији Еустахијеве тубе. Уколико у средњем уву постоји присуство садржаја, или прираслице, врх тимпанограма је заобљен, а може чак и потпуно нестати.

2. ЦИЉЕВИ И ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Циљеви докторске дисертације:

1. Дефинисати значај субјективних тегоба у процени дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа.
2. Код студената који слушају гласну музику, на основу упитника и аудиометријског налаза показати објективан степен оштећења слуха.
3. Путем одговарајућих статичких метода дефинисати факторе који утичу на појаву оштећења слуха код студената Високе здравствене струковне школе у Београду.
4. Дефинисати који извори гласне музике најчешће доводе до оштећења слуха код младих особа.
5. Одредити који фактори у садејству утичу на појаву оштећења слуха код младих особа које слушају гласну музику.

При изради ове докторске дисертације пошло се од следећих хипотеза:

1. На основу субјективних тегоба може се проценити дејство гласне музике на оштећење слуха код младих особа.
2. Аудиометријски налаз је објективни показатељ степена оштећења слуха код особа које слушају гласну музику.
3. Додатни фактори који утичу на оштећење слуха код особа које слушају гласну музику су: пушење, употреба алкохола, употреба веће количине кофеина (кафа, чај, енергетски напитци...), бављење спортом, осећај запушености у ушима.
4. Постоји веза између слушања гласне музике и степена оштећења слуха.
5. Извори који доводе до оштећења слуха гласном музиком су: клубови са гласном музиком, слушање музике преко слушалица персоналних музичких уређаја (MP3, IPOD, мобилни телефони).

3. МЕТОД РАДА

3.1. Истраживање које је спроведено у оквиру ове докторске дисертације било је по типу опсервационе студије пресека. Методом интервјуа анкетирани су младе особе које потенцијално слушају гласну музику. Испитаници су дефинисани као група са одређеним животним стилем, код које може доћи до оштећења слуха, односно до одређеног облика поремећаја здравља.

3.2. Упитник у том смислу подразумева четири основна сегмента:

- Општи упитник (узраст и други лични подаци о испитанику)
- Анамнестички показатељи (историјат болести и повреда органа слуха)
- Сегмент са питањима у вези са животним навикама испитаника
- Сет питања у вези ефеката и симптома који се могу довести у везу са слушањем гласне музике (упитник у прилогу).

Одговори на питања су уређени у складу са правилима Ликертове скале (принцип циља позитивног одговора), уз њену употребу за степеновање и вредновање датих одговора, са циљем да се прецизно идентификују резултати истраживања.

3.3. Тонском лимиарном аудиометријом смо одређивали праг слуха и она је спроведена код 272 испитаника (544 ува) применом чистих тонова интензитета од 0 до 125 dB и фреквентног опсега од 125 до 8000 Hz, на аудиометру *Interacoustic AC-40*. Резултати су записани на тоналном аудиограму.

3.4. Истраживањем су обухваћени студенти Високе здравствене струковне школе у Београду, који су репрезенти популације младих у Србији, с обзиром да студенти ове школе потичу из различитих средина у Србији. Под младим особама подразумевале су се особе од навршених 16 до навршених 25 година старости (78,79). Истраживање је трајало четрнаест месеци, почев од априла 2011. године. Узорковање је било двоетапно. Прва етапа узорковања представљала је одабир студената

према години студија ради равномерног захватања старосне популације студената. Друга етапа је представљала рандомизирани избор студената из сваке године студија.

- 3.5.** Експерименталну групу чинило је 194 испитаника који су слушали гласну музику. Контролну групу испитаника који нису слушали гласну музику, чинило је 78 студената.

Као зависне варијабле посматрани су резултати тонског лиминарног аудиометријског испитивања и симптоми након слушања гласне музике. Независне варијабле су представљене питањима датим упитником (општи, анамнестички показатељи, животне навике) ради откривања адекватних показатеља, који су у вези са зависним варијаблама.

У истраживању је учествовало укупно 272 испитаника. Наведени узорак је дефинисан на основу обима популације становника Републике Србије, старосне доби од 18 до 25 година према подацима Републичког завода за статистику Србије (www.stat.gov.rs), који износи 780.000. Узорак је оцењен са жељеном снагом ($1-\beta$) студије од 80%, са грешком (α) од 5%, а на основу претходних истраживања која су спроведена у Србији (80, 81, 82, 83). Процењује се да око 17% испитаника наведене старосне доби има проблем са слухом у већој или мањој мери (80, 81, 82, 83). За утврђивање обима узорка коришћен је χ^2 тест из програма G*Power.

- 3.6.** У обради података коришћене су следеће статистичке методе:

- Дескриптивна статистика за приказ карактеристика испитаника у односу на инструменте истраживања,
- Експлораторна анализа за приказ и фреквенција и расподела одговора испитаника за параметре коришћене у истраживању,
- Табеле контингенције за проверу параметара од утицаја који могу бити од значаја за рано откривање настанка патолошких промена,
- Методе које се заснивају на моделима веродостојности, тестирању и оцењивању степена независности, као и условне независности, Пирсонов хи квадрат тест, а у случајевима где је постојала

нарушеност принципа хи квадрат теста, његова замена *Likelihood* тест.

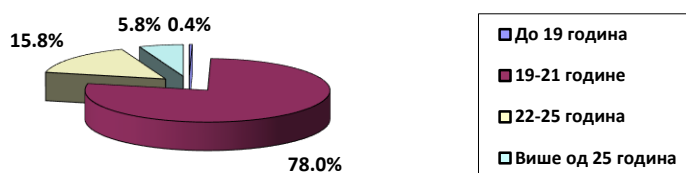
- Методе статистичког оцењивања, Студентов т тест за континуалне параметре, Колмогоров-Смирнов тест за проверу нормалности расподеле, Ман-Витнијев тест разлике група, *ROC* крива за процену сензитивности и специфичности, *P/N ratio* за проналажење преломне вредности параметра.
- Методе мултиваријационе статистичке анализе: мултиваријациона регресиона анализа за оцену удруженог деловања посматраних параметара, логистичка биномна мултиваријациона регресиона анализа за одређивање параметара од значаја, као показатељ патолошког стања, методе рангирања за одређивање степена важности утицаја параметара, методе „корак по корак“ (*stepwise*) за смањивање броја параметара са циљем минималног губитка поузданости, хазардни ризик, интервал поверења и вероватноћа утицаја посматраних параметара.

Резултати истраживања су приказани у поглављу Резултати, графички и табеларно, на нивоу грешке од 5% двостраног теста (у случају мултиваријационе анализе улазни параметри су разматрани на нивоу грешке од 10%), уз коришћење статистичког програма SPSS v20.

4. РЕЗУЛТАТИ

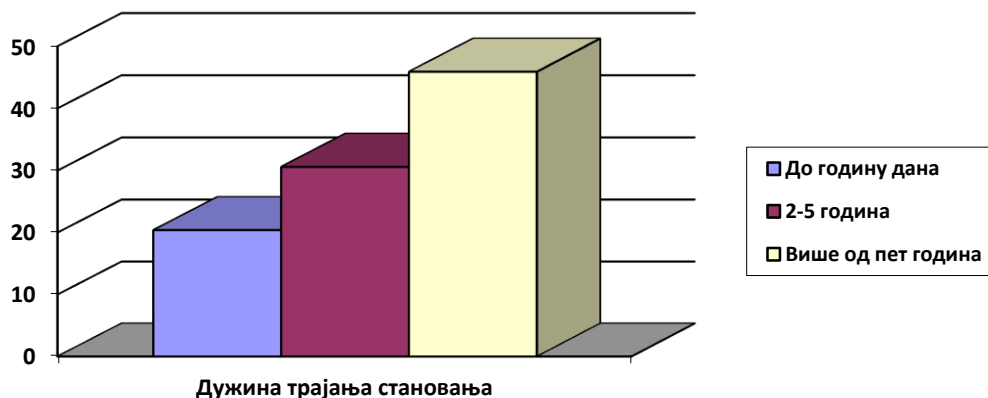
4.1. Демографске карактеристике испитаника

У истраживању су учествовала укупно 272 студента Високе здравствене школе струковних студија у Београду. Старосној групи од 19 до 21 године припадало је 78% студената (графикон 9).



Графикон 9. Дистрибуција испитаника према старосној групи

Више од половине (66.5%) испитаника који су учествовали у истраживању је одрасло у граду, а тренутно у граду живи 87.5% испитаника. Да живи у близини места на којима постоје извори буке сматра 29.4% студената, од којих више од половине (53.8%) даје податак да на таквом месту живи дуже од пет година (графикон 10).



Графикон 10. Дистрибуција студената према дужини трајања становања у близини извора буке

4.2. Животни стил и навике испитаника

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању више од половине (53.6%) испитаника који слушају гласну музику, то чине 2-3 пута недељно. Једном недељно гласну музику слуша 10.3% испитаника, док 36.1% испитаника гласну музику слуша више од три пута недељно. У континуитету, бар сат времена, гласну музику слуша 23.7% испитаника. На овај начин, када се говори о фреквенцији и дужини слушања музике у континуитету, гласну музику у претходном периоду од 1 до 5 година слуша 83.1% испитаника.

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 78.7% је изјавило да имају навику слушања музике преко слушалица, односно на неком од персоналних музичких уређаја.

Табела 4. Дистрибуција испитаника у односу на фреквенцију слушања музике путем персоналних музичких уређаја на недељном нивоу:

Учесталост слушања музике путем персоналних музичких уређаја на недељном нивоу	%
Једном недељно	9.8
Два пута недељно	11.2
Три пута недељно	15.4
Четири пута недељно	7.0
Пет пута недељно	28.0
Више од пет пута недељно	28.6

У табели 4 приказана је дистрибуција испитаника у односу на учесталост слушања музике путем персоналних музичких уређаја, на недељном нивоу. Више од пет пута недељно на овај начин музику слуша највећи број испитаника (28.6%), док је 28.0% испитаника слушало музику путем персоналних уређаја пет пута недељно, а мање од пет (1-4) пута недељно слушало је укупно 43.4% испитаника.

Табела 5. Дистрибуција испитаника у односу на дужину трајања слушања музике путем персоналних музичких уређаја у континуитету:

Учесталост слушања музике у односу на дужину слушања музике путем персоналних уређаја, у континуитету, на дневном нивоу	%
До 30 минута	41.1
Од 30 до 60 минута	19.2
Од 60 до 120 минута	30
Од 120 до 240 минута	9.8

У табели 5 приказана је дистрибуција испитаника у односу на дужину трајања слушања музике путем персоналних музичких уређаја у континуитету. Највећи број испитаника (41.1%) овим путем музику слуша до 30 минута у континуитету. Од 30 до 60 минута 19.2%, од 60 до 120 минута 30%, а од 120 до 240 минута музику у континуитету слуша 9.8% студената који су учествовали у истраживању.

Табела 6. Дистрибуција испитаника у односу на јачину звука музике коју слушају путем музичких персоналних уређаја:

Када слушам музику путем персоналних музичких апарата, потенциометар се најчешће налази на:	%
Првој четвртини скале	7.0
На скали од 25 до 50% од максималне јачине	29.0
На скали од 50 до 75% од максималне јачине	41.6
На скали преко 75% од максималне јачине	22.4

У табели 6 приказана је дистрибуција испитаника у односу на јачину звука коју слушају путем персоналних музичких уређаја (*MP3, Ipod*, мобилни телефон). Највећи број испитаника (41.6%) музику слуша са потенциометром постављеним на скали од 50 до 75% од максималне јачине звука. Најмање је испитаника (7%) који музику слушају са потенциометром постављеним на првој четвртини скале.

Клубове са гласном музиком посећује 86.8% испитаника, где више од четвртине испитаника (29.6%) проведе бар три сата недељно. Мање од три сата у клубу са гласном музиком проведе 16.5%, четири сата 25.9%, док пет и више сати у клубу са гласном музиком проведе 28.0% испитаника.

У клубове са гласном музиком бар једном недељно одлази 53.8% испитаника, два пута недељно 39.4%, док три пута недељно у ове клубове одлази 5.1% испитаника (табела 7).

Табела 7. Дистрибуција испитаника у односу на фреквенцију одласка у клубове са гласном музиком:

Број одласака у клубове са гласном музиком на недељном нивоу	%
Једном недељно	53.8
Два пута недељно	39.4
Три пута недељно	5.1
Четири пута недељно	0.8
Пет пута недељно	0.4
Шест пута недељно	0.4

Табела 8. Дистрибуција испитаника у односу на став о могућности конверзације приликом боравка у клубу са гласном музиком:

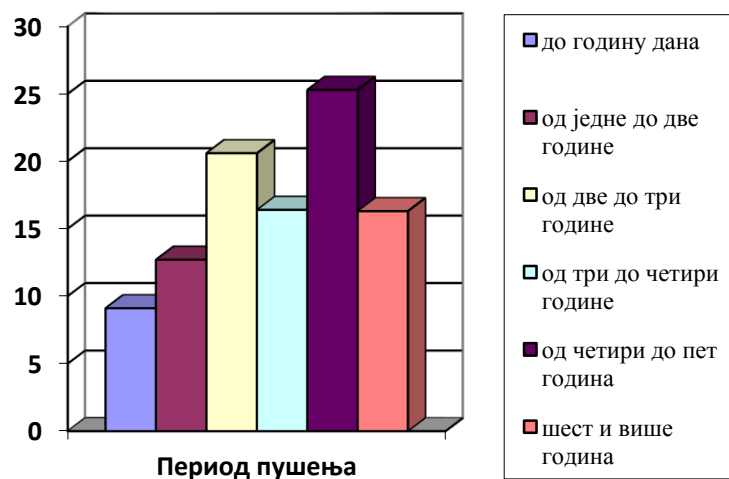
Приликом боравка у клубу са гласном музиком	%
Могуће је нормално разговарати	12.7
Потребно је гласно говорити	64.8
Потребно је викати	17.8
Није могућа конверзација	4.7

У табели 8 приказана је дистрибуција испитаника према ставу о могућностима конверзације приликом боравка у клубу са гласном музиком. Да је могуће нормално разговарати у клубу са гласном музиком сматра свега 12.7% од укупног броја испитаника. Да је потребно гласно говорити у клубу, сматра 64.8%, а викати 17.8%. Да конверзација уопште није могућа у тим околностима, сматра 4.7% испитаника.

Табела 9. Дистрибуција испитаника у односу на навику конзумирања цигарета и алкохолних пића:

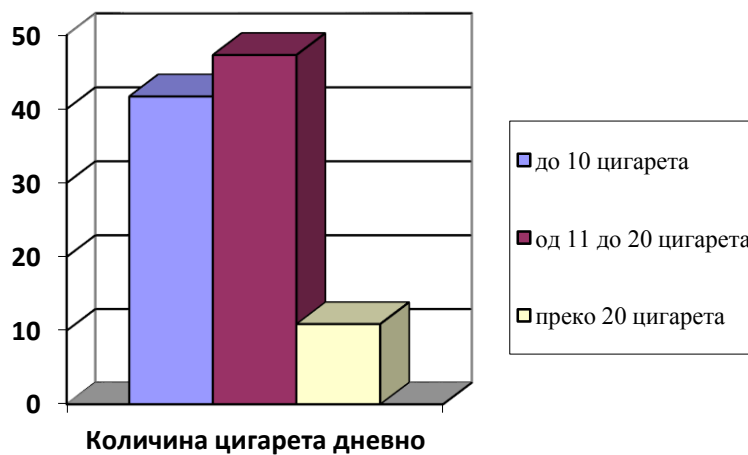
Навика	%
Пушења	20.2
Конзумирања алкохола	45.6

У табели у којој је приказана дистрибуција испитаника у односу на навику пушења и конзумирања алкохолних пића, уочавамо да 20.2% испитаника има навику пушења цигарета, док 45.6% од укупног броја испитаника конзумира алкохол. Од укупног броја пушача, 9.1% пуши годину дана, 12.7% две године, 20.6% три године, 16.4% четири године, 25.3% пет година, а шест и више година пуши чак 16.3% (графикон 11).



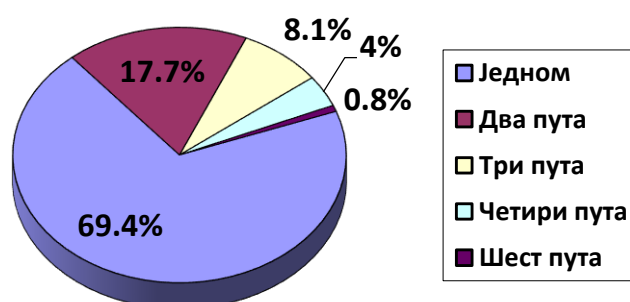
Графикон 11. Период пушења

До 10 цигарета попуши 41.7% испитаника, до 20 цигарета 47.3%, док 10.9% испитаника који пуше попуши реко 20 цигарета дневно (графикон 12).



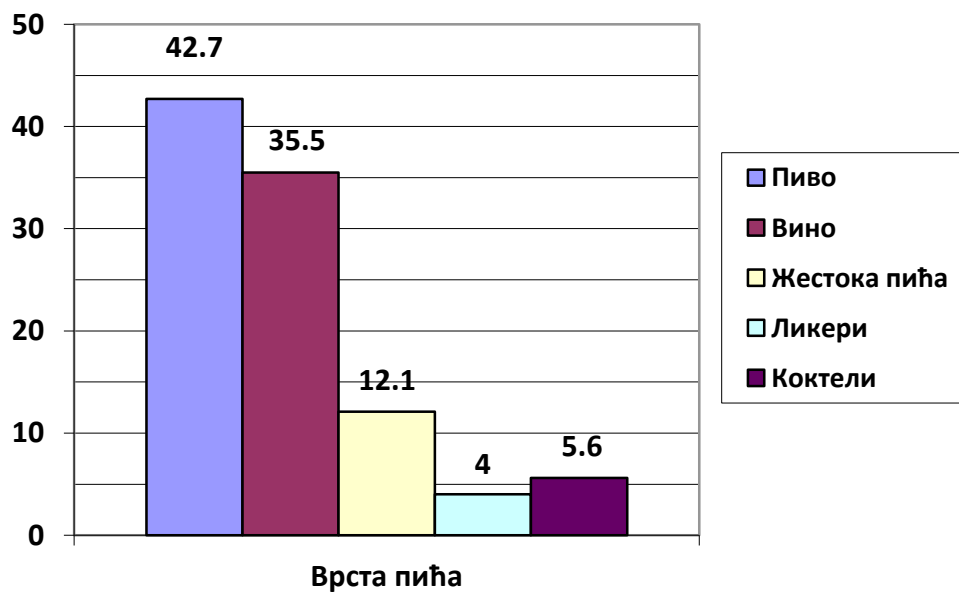
Графикон 12. Дневна количина попушених цигарета

Од укупног броја испитаника који конзумирају алкохол највише је (64.9%) оних који то чине једном недељно (графикон 13).



Графикон 13: Учесталост конзумирања алкохола на недељном нивоу

Што се тиче врсте алкохолног пића, највише је оних који пију пиво (42.7%) (графикон 14).



Графикон 14: Дистрибуција испитаника у односу на врсту алкохолног пића које најчешће конзумирају

Кад је бављење спортом и рекреацијом у питању, од укупног броја испитаника, 29.0% се бави спортом, а највише је оних (32.9%) који се баве неким од спортова са лоптом. У теретану одлази 13.9% испитаника, атлетским спортовима се бави 6.3%, а на пливање иде 1.3% испитаника. Од укупног броја испитиваних студената који се баве спортом, неким другим спортовима (борилачки спортови, фитнес, пилатес, јога...) се бави 45.6% њих (табела 10).

Табела 10. Дистрибуција испитаника према врсти спорта којом се баве:

Врста спорта	%
Спортови са лоптом	32.9
Теретана	13.9
Атлетски спортови	6.3
Пливање	1.3
Остало	45.6

На питање колико дуго се баве спортом, највише (44.4%) је било оних, који се спортом баве 1-5 година. 36.9% се спортом бави 6-10 година, а преко десет година се спортом бави 19% испитаника. Од укупног броја испитаника који се баве спортом, највише је оних који се спортом баве два пута недељно (табела 11).

Табела 11. Дистрибуција испитаника у односу на учесталост бављења спортом на недељном нивоу:

Учесталост бављења спортом на недељном нивоу	%
Једном недељно	3.8
Два пута недељно	29.1
Три пута недељно	25.3
Четири пута недељно	21.5
Пет пута недељно	7.6
Шест пута недељно	6.3
Седам пута недељно	6.3

4.3. Анамнестички показатељи испитаника

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 10.3% има у породици неког ко има проблема са слухом.

На питање које се односи на неко раније обољење ушију, 9.9% испитаника је дало позитиван одговор, а као најчешће обољење (100.0%) наводе упалу уха. Да слабије чује сматра 10.7%. Повреде главе са губитком свести имало је 5.5% испитаника.

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 1.1% је навело да је имало операцију уха, а сви који су је навели (100.0%) рекли су да је то била интервенција уградње аерационих цевчица.

Честе прехладе има 16.2% испитаника, од којих је највише оних (34.0%) који су прехладе имали 3-5 пута годишње (табела 12).

Табела 12. Дистрибуција испитаника у односу на учесталост појаве прехладе на годишњем нивоу:

Број прехлада у току године	%
1	11.4
2	18.2
3-5	34
6-8	15.9
12	4.5
20 и више	16

Веће количине аспирина (два и више дневно) сматра да користи 1.8% испитаника. Остале лекове користи 2.9% студента који су учествовали у истраживању, а највише је оних који користе лекове против болова (62.5%).

4.4. Субјективне тегобе и симптоми који се доводе у везу са слушањем гласне музике

У следећим табелама приказани су резултати који се односе на присуство субјективних тегоба и симптома испитаника, који се могу довести у везу са слушањем гласне музике. Студенти који су учествовали у истраживању у овом сету питања требало је у односу на дате тврдње да изразе своје мишљење оценом од један до пет.

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 35.7% после слушања гласне музике има осећај зујања у ушима, а зујање најчешће (85.6%) траје 1-2 сата (табела 13).

Табела 13. Дистрибуција студената у односу на дужину трајања зујања у ушима након слушања гласне музике (у сатима):

Дужина трајања зујања (у сатима)	%
1-2	85.6
3-5	10.3
6-10	3.1
48	1.0

Поред зујања у ушима, друге тегобе (нестабилност, вртоглавицу, главобољу) имало је 6.3% испитаника.

Табела 14. Дистрибуција испитаника у односу на присуство осећаја запушености у ушима:

Имам осећај запушености у ушима	Број	%
У потпуности се не слажем	214	78.7
Делимично се не слажем	16	5.9
Нити се слажем нити се не слажем	18	6.6
Делимично се слажем	16	5.9
У потпуности се слажем	8	2.9
Укупно	272	100.0

Од укупног броја испитаника, 78.7% испитаника се не слаже у потпуности са тврдњом да има осећај запушености у ушима, 6.6% се нити слаже нити не слаже са овом тврдњом. Једнак број испитаника (5.9%) се делимично слаже или делимично не слаже, док се са тврдњом у потпуности слаже 2.9% испитаника (табела 14).

Табела 15. Дистрибуција испитаника у односу на присуство осећаја бола у уху/ ушима:

Имам осећај бола у уху/ушима	Број	%
У потпуности се не слажем	240	88.2
Делимично се не слажем	15	5.5
Нити се слажем нити се не слажем	5	1.8
Делимично се слажем	11	4.0
У потпуности се слажем	1	0.4
Укупно	272	100.0

88.2% испитаника се не слаже у потпуности са тврдњом да има осећај бола у ушима, 5.5% се делимично не слаже, 1.8% се нити слаже нити не слаже, 4.0% се делимично слаже. Са изнетом тврдњом у потпуности се слаже само 0.4% испитаника (табела 15).

Табела 16. Дистрибуција испитаника у односу на присуство осећаја зујања у ушима:

Имам осећај зујања у ушима	Број	%
У потпуности се не слажем	199	73.2
Делимично се не слажем	33	12.1
Нити се слажем нити се не слажем	8	2.9
Делимично се слажем	22	8.1
У потпуности се слажем	10	3.7
Укупно	272	100.0

73.2% испитаника се не слаже у потпуности са тврдњом да има осећај зујања у ушима, 12.1% се делимично не слаже, 8.1% се делимично слаже, 3.7% се у потпуности слаже, а 2.9% испитаника нити се слаже нити се не слаже са тврдњом да имају осећај зујања у ушима (табела 16).

Са тврдњом да имају проблем увек када разговарају телефоном у потпуности се не слаже 84.2%, а делимично се не слаже 8.5% испитаника. Делимично се слаже 4.4%, док се нити слаже нити не слаже 2.2%, а у потпуности се слаже 0.7% студената који су учествовали у истраживању (табела 17).

Табела 17. Дистрибуција испитаника у односу на присуство проблема приликом разговора путем телефона:

Имам проблем увек приликом разговора путем телефона	Број	%
У потпуности се не слажем	229	84.2
Делимично се не слажем	23	8.5
Нити се слажем нити се не слажем	6	2.2
Делимично се слажем	12	4.4
У потпуности се слажем	2	0.7
Укупно	272	100.0

Табела 18. Дистрибуција испитаника у односу на присуство проблема приликом праћења разговора увек када две или више особа говоре истовремено:

Имам проблем увек када је потребно да пратим разговор у коме две или више особа говоре истовремено	Број	%
У потпуности се не слажем	196	72.1
Делимично се не слажем	37	13.6
Нити се слажем нити се не слажем	22	8.1
Делимично се слажем	16	5.9
У потпуности се слажем	1	0.4
Укупно	272	100.0

Када је потребно да прате разговор у коме две или више особа говоре истовремено не сматра да има проблем 72.1% испитаника. Са овом тврдњом делимично се не слаже 13.6%, нити слаже нити не слаже 8.1%, делимично се слаже 5.9%. У потпуности се слаже 0.4% испитаника (табела 18).

Табела 19. Дистрибуција испитаника у односу на присуство потешкоћа у разумевању приликом праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона:

Увек имам потешкоће у разумевању приликом праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона	Број	%
У потпуности се не слажем	239	87.9
Делимично се не слажем	21	7.7
Нити се слажем нити се не слажем	9	3.3
Делимично се слажем	3	1.1
Укупно	272	100.0

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, највише је оних (87.9%) који се у потпуности не слажу са тврдњом да увек имају потешкоће у разумевању приликом праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона. Са овом тврдњом делимично се не слаже 7.7%, нити се слаже нити се не слаже 3.3%, док се делимично слаже 1.1% испитаника. У потпуности се није сложио ни 1 испитаник (табела 19).

Табела 20. Дистрибуција испитаника у односу на присуство напора приликом конверзације:

Увек је потребно је да уложим напор да бих разумео саговорника приликом конверзације и то ми је заморно	Број	%
У потпуности се не слажем	250	91.9
Делимично се не слажем	14	5.1
Нити се слажем нити се не слажем	5	1.8
Делимично се слажем	3	1.1
У потпуности се слажем	0	0.0
Укупно	272	100.0

Са тврдњом да је увек потребно да уложи напор да би разумели саговорника приликом конверзације и да им је то заморно, у потпуности се не слаже 91.9% испитаника, делимично се не слаже 5.1%, нити се слаже нити се не слаже 1.8%, док се делимично слаже 1.1% испитаника. У потпуности се није сложио ни 1 испитаник (табела 20).

Табела 21. Дистрибуција испитаника у односу на присуство страха да неће чути звоно телефона или звоно на вратима :

Плашим се да нећу чути звоно телефона или звоно на вратима	Број	%
У потпуности се не слажем	243	89.3
Делимично се не слажем	13	4.8
Нити се слажем нити се не слажем	8	2.9
Делимично се слажем	6	2.2
У потпуности се слажем	2	0.7
Укупно	272	100.0

Од укупног броја испитаника, 89.3% се у потпуности не слаже са тврдњом да се плаше да неће чути звоно телефона или звоно на вратима. Са овом тврдњом делимично се не слаже 4.8%. Нити се слаже нити се не слаже 2.9%, а делимично се слаже 2.2%, У потпуности се слаже 0.7% студената који су учествовали у истраживању (табела 21).

Табела 22. Дистрибуција испитаника у односу на присуство потешкоћа да чују у бучној средини:

Имам потешкоће да чујем у аутомобилу, аутобусу, ресторану или некој другој бучној средини	Број	%
У потпуности се не слажем	194	71.3
Делимично се не слажем	47	17.3
Нити се слажем нити се не слажем	14	5.1
Делимично се слажем	14	5.1
У потпуности се слажем	3	1.1
Укупно	272	100.0

Да нема потешкоће да чује у аутомобилу, аутобусу, ресторану или некој другој бучној средини, сматра 71.3% испитаника. Са овом тврдњом се делимично не слаже 17.3%. Нити се слаже, нити се не слаже и делимично се слаже по 5.1% испитаника, У потпуности се слаже 1.1% испитаника који су учествовали у истраживању (табела 22).

Табела 23. Дистрибуција испитаника у односу на присуство несигурности одакле долази звук:

Нисам увек сигуран/а одакле долази звук	Број	%
У потпуности се не слажем	183	67.3
Делимично се не слажем	48	17.6
Нити се слажем нити се не слажем	20	7.4
Делимично се слажем	14	5.1
У потпуности се слажем	7	2.6
Укупно	272	100.0

Више од половине (67.3%) студената који су учествовали у истраживању се у потпуности не слаже са тврдњом да нису увек сигурни одакле долази звук. Са овом

тврдњом се делимично не слаже 17.6%. Нити се слаже нити се не слаже 7.4%, а делимично се слаже 5.1%. У потпуности се слаже 2.6% испитаника (табела 23).

Табела 24. Дистрибуција испитаника у односу на присуство проблема неразумевања неких речи у реченици:

Неке речи у реченици не разумем и морам да замолим саговорника да их понови	Број	%
У потпуности се не слажем	173	63.6
Делимично се не слажем	48	17.6
Нити се слажем нити се не слажем	25	9.2
Делимично се слажем	16	5.9
У потпуности се слажем	10	3.7
Укупно	272	100.0

Са тврдњом да неке речи у реченици не разумеју и да морају да замоле саговорника да их понови, у потпуности се не слаже нешто више од половине (63.6%) испитаника. Делимично се не слаже 17.6%, нити се слаже нити се не слаже 9.2%, а док се делимично слаже 5.9%, док се у потпуности слаже 3.7% испитаника (табела 24).

Табела 25. Дистрибуција испитаника у односу на присуство проблема разумевања говора особа женског пола или деце:

Имам посебан проблем да разумем говор особа женског пола или деце	Број	%
У потпуности се не слажем	250	91.9
Делимично се не слажем	12	4.4
Нити се слажем нити се не слажем	5	1.8
Делимично се слажем	5	1.8
Укупно	272	100.0

Највећи број (91.9%) испитаника који су учествовали у истраживању се не слаже у потпуности са тврдњом да имају посебан проблем да разумеју говор особа женског пола или деце. Са овом тврдњом делимично се не слаже 4.4%. Исти проценат испитаника (1.8%) нити се слаже нити се не слаже, или се делимично слаже са овом тврдњом (табела 25).

Табела 26. Дистрибуција испитаника у односу на присуство осећаја да саговорник мрмља или неразговорно говори:

Када разговарам са људима углавном имам осећај да мрмљају или неразговорно говоре	Број	%
У потпуности се не слажем	230	84.6
Делимично се не слажем	24	8.8
Нити се слажем нити се не слажем	7	2.6
Делимично се слажем	8	2.9
У потпуности се слажем	3	1.1
Укупно	272	100.0

Од укупног броја испитаника, 84.6% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају осећај да људи са којима разговарају мрмљају или неразговорно говоре, 8.8% се делимично не слаже, а 2.9% се делимично слаже. Нити се слаже нити се не слаже 2.6% испитаника, а 1.1% се у потпуности слаже са овом тврдњом (табела 26).

Табела 27. Дистрибуција испитаника у односу на мишљење породице или пријатеља да испитаник има проблем са слухом:

Чланови породице или пријатељи мисле да имам проблем са слухом	Број	%
У потпуности се не слажем	244	89.7
Делимично се не слажем	13	4.8
Нити се слажем нити се не слажем	3	1.1
Делимично се слажем	6	2.2
У потпуности се слажем	6	2.2
Укупно	272	100.0

Са тврдњом „Чланови породице или пријатељи мисле да да имам проблем са слухом“ не слаже се у потпуности 89.7% испитаника а делимично се не слаже 4.8%, а делимично и у потпуности се слаже по 2.2%, док се 1.1% испитаника нити слаже нити не слаже са датом тврдњом (табела 27).

Табела 28. Дистрибуција испитаника у односу на присуство осећаја да висина звука варира након слушања гласне музике

Имам осећај да висина звука варира	Број	%
У потпуности се не слажем	250	91.9
Делимично се не слажем	8	2.9
Нити се слажем нити се не слажем	3	1.1
Делимично се слажем	7	2.6
У потпуности се слажем	4	1.5
Укупно	272	100.0

Од укупног броја испитиваних студената, након слушања гласне музике, 91.9% се у потпуности не слаже са тврдњом да имају осећај да је висина звука који чују неуједначена, 2.9% се делимично не слаже, 2.6% се делимично слаже. У потпуности се слаже 1.5%, а 1.1% испитаника се нити слаже нити не слаже са овом тврдњом (табела 28).

Табела 29. Дистрибуција испитаника у односу на присуство осећаја да им сметају тонови одређених фреквенција

Имам осећај да ми сметају тонови одређених фреквенција	Број	%
У потпуности се не слажем	221	81.3
Делимично се не слажем	21	7.7
Нити се слажем нити се не слажем	14	5.1
Делимично се слажем	9	3.3
У потпуности се слажем	7	2.6
Укупно	272	100.0

Са тврдњом да имају осећај преосетљивости на неке тонове, не слаже се у потпуности 81.3% испитаника, 7.7% се делимично не слаже, 5.1% нити се слаже нити се не слаже, а 3.3% се делимично слаже. У потпуности се слаже 2.6% испитаника (табела 29).

Табела 30. Дистрибуција испитаника у односу на присуство потребе за гласнијим понављањем неких речи:

Потребно је да ми се неке речи гласније понове, или морам да приђем ближе саговорнику	Број	%
У потпуности се не слажем	203	74.6
Делимично се не слажем	44	16.2
Нити се слажем нити се не слажем	7	2.6
Делимично се слажем	10	3.7
У потпуности се слажем	8	2.9
Укупно	272	100.0

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 74.6% се не слаже у потпуности са тврдњом да је потребно да им се неке речи гласније понове, или да морају да приђу ближе саговорнику. Са овом тврдњом се делимично не слаже 16.2%, а делимично се слаже 3.7%. У потпуности се слаже 2.9%. Нити се слаже нити се не слаже 2.6% испитаника (табела 30).

Табела 31. Дистрибуција испитаника у односу присуства осећаја да неке људе чују боље од других:

Неке људе чујем боље од других	Број	%
У потпуности се не слажем	142	52.2
Делимично се не слажем	52	19.1
Нити се слажем нити се не слажем	21	7.7
Делимично се слажем	26	9.6
У потпуности се слажем	31	11.4
Укупно	272	100.0

Са тврдњом да неке људе чују боље од других, не слаже се у потпуности половина (52.2%) испитаника. Делимично се не слаже 19.1%. У потпуности се слаже 11.4%, а делимично се слаже 9.6%, док се 7.7% испитаника нити слаже нити се не слаже са овом тврдњом (табела 31).

Табела 32. Дистрибуција испитаника у односу на присуство проблема да чују птице или ветар у крошњама дрвећа:

Имам проблем да чујем птице или ветар у крошњама дрвећа	Број	%
У потпуности се не слажем	239	87.9
Делимично се не слажем	11	4.0
Нити се слажем нити се не слажем	7	2.6
Делимично се слажем	8	2.9
У потпуности се слажем	7	2.6
Укупно	272	100.0

Од укупног броја испитаника који су учествовали у истраживању, са тврдњом да имају проблем да чују птице или ветар у крошњама дрвећа, у потпуности се не слаже 87.9%. Делимично се не слаже 4.0% испитаника, док се по 2.6% испитаника нити слаже нити не слаже или се у потпуности слаже са овом тврдњом. Делимично се слаже 2.9% испитаника (табела 32).

4.5.Резултати тонске лиминарне аудиометрије

Тонска лиминарна аудиометрија је спроведена код свих 272 испитаника који су учествовали у истраживању, односно на 544 ува. Коришћен је аудиометар *Interacoustics* AC-40, уз примену чистих тонова интензитета од 0 до 125 dB и фреквентног опсега од 125 до 8000 Hz.

Табела 33. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 125 Hz:

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
10	47	17.3
15	40	14.7
20	179	65.8
25	1	0.4
30	4	1.5
35	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 125 Hz за десно уво су показали су да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 97.8% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 2.2% испитаника (табела 33).

Табела 34. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 250 Hz:

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
10	59	21.7
15	63	23.2
20	145	53.3
25	3	1.1
30	1	0.4
35	1	0.4
Укупно	272	100.0

На фреквенцији од 250 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.2% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.8% испитаника (табела 34).

Табела 35. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 500 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	1	0.4
5	1	0.4
10	123	45.2
15	104	38.2
20	40	14.7
25	1	0.4
30	1	0.4
35	1	0.4
Укупно	272	100.0

Испитивање на фреквенцији од 500 Hz за десно уво је показало да 98.9% од укупног броја испитаника има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.1% испитаника (табела 35).

Табела 36. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 1000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
5	16	5.9
10	170	62.5
15	76	27.9
20	9	3.3
30	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 1000 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 99.6% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 0.4% испитаника (табела 36).

Табела 37. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 1500 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	1	0.4
5	42	15.4
10	144	52.9
15	73	26.8
20	12	4.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 1500 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 100.0% има нормалан аудиолошки налаз (табела 37).

Табела 38. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 2000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	11	4.0
5	86	31.6
10	138	50.7
15	31	11.4
20	5	1.8
25	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 2000 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 99.6% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 0.4% испитаника (табела 38).

Табела 39. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 3000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	23	8.5
5	120	44.1
10	105	38.6
15	17	6.3
20	5	1.8
25	1	0.4
45	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 3000 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 99.2% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 0.8% испитаника (табела 39).

Табела 40. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 4000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	43	15.8
5	104	38.2
10	88	32.4
15	25	9.2
20	9	3.3
25	2	0.7
30	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 4000 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.9% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.1% испитаника (табела 40).

Табела 41. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 6000 Hz

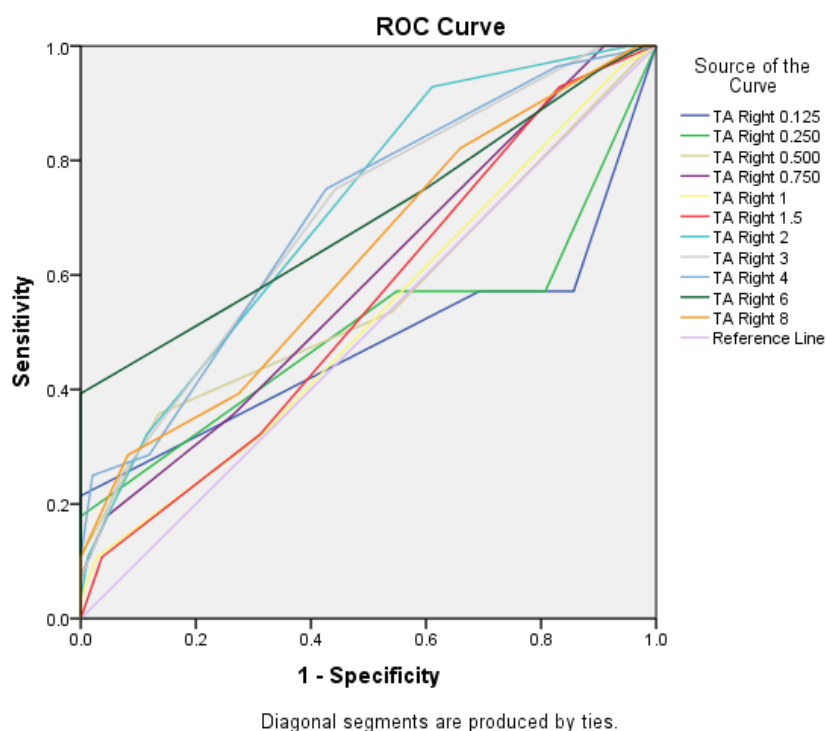
Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	5	1.8
5	18	6.6
10	82	30.1
15	77	28.3
20	79	29.0
25	8	2.9
30	2	0.7
35	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 6000 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 96.0% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 4.0% испитаника (табела 41).

Табела 42. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за десно уво на фреквенцији од 8000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	8	2.9
5	80	29.4
10	106	39.0
15	50	18.4
20	25	9.2
25	1	0.4
30	1	0.4
45	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 8000 Hz за десно уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.8% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.2% испитаника (табела 42).



Графикон 15. ROC Крива фреквенција за утврђивање сензитивности поремећаја слуха на десном уху испитаника

У циљу утврђивања фреквенција на којима се уочавају први знаци поремећаја слуха примењена је метода *ROC* Криве (графикон 15). Фреквенције које имају статистички значај и које на основу добијених резултата исказују сензитивност на рано оштећење слуха за десно уво су фреквенције на 2000, 4000, 3000, 6000 и 8000 Hz, респективно (табела 43).

Табела 43. Површина испод криве: фреквенције од значаја за рану предикцију оштећења слуха за десно уво

Фреквенције (Hz) десно уво	Површина испод криве (AUC)	Стандардна грешка	p	95% Интервал поверења	
				Доња граница	Горња граница
2000	0.710	0.047	0.000	0.617	0.803
4000	0.703	0.052	0.000	0.601	0.804
3000	0.697	0.051	0.001	0.597	0.797
6000	0.697	0.063	0.001	0.574	0.820
8000	0.628	0.057	0.026	0.516	0.741
750	0.592	0.057	0.112	0.479	0.704
500	0.567	0.066	0.246	0.437	0.697
1500	0.548	0.056	0.403	0.439	0.657
1000	0.524	0.059	0.673	0.408	0.640
250	0.505	0.073	0.933	0.361	0.648
125	0.478	0.075	0.709	0.331	0.626

Табела 44. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 125 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
10	47	17.3
15	70	25.7
20	145	53.3
25	4	1.5
30	3	1.1
35	1	0.4
40	1	0.4
45	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 125 Hz су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 96.2% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 3.8% испитаника (табела 44).

Табела 45. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 250 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
5	1	.4
10	72	26.5
15	97	35.7
20	94	34.6
25	5	1.8
30	2	0.7
35	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 250 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 97.1% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 2.9% испитаника (табела 45).

Табела 46. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 500 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
5	13	4.8
10	147	54.0
15	91	33.5
20	18	6.6
25	2	0.7
35	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 500 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.9% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.1% испитаника (табела 46).

Табела 47. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 1000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
5	63	23.2
10	175	64.3
15	28	10.3
20	4	1.5
25	1	0.4
30	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 1000 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 99.2% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 0.8% испитаника (табела 47).

Табела 48. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 1500 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	10	3.7
5	105	38.6
10	119	43.8
15	27	9.9
20	7	2.6
25	3	1.1
30	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 1500 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.5% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.5% испитаника (табела 48).

Табела 49. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 2000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	50	18.4
5	121	44.5
10	86	31.6
15	7	2.6
20	4	1.5
25	1	0.4
30	1	0.4
35	1	0.4
60	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 2000 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.4% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз установљен код 1.64% испитаника (табела 49).

Табела 50. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 3000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	62	22.8
5	110	40.4
10	81	29.8
15	13	4.8
20	2	0.7
25	1	0.4
30	2	0.7
60	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 3000 Hz и 4000 Hz, за лево уво су показали скоро идентичне резултате на обе фреквенције. 98.5% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.5% испитаника (табела 50).

Табела 51. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 4000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	60	22.1
5	87	32.0
10	96	35.3
15	18	6.6
20	7	2.6
25	2	0.7
30	1	0.4
50	1	0.4
Укупно	272	100.0

Табела 52. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 6000 Hz

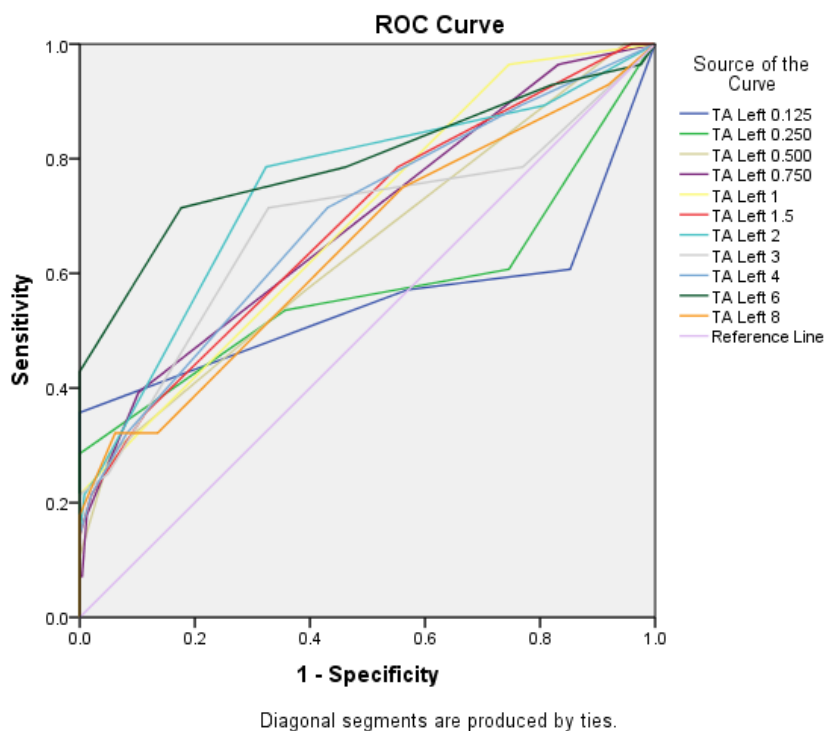
Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	7	2.6
5	39	14.3
10	91	33.5
15	72	26.5
20	51	18.8
25	2	0.7
30	7	2.6
40	1	0.4
45	1	0.4
50	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 6000 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 95.6% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 4.4% испитаника (табела 52).

Табела 53. Дистрибуција испитаника према резултатима аудиометрије за лево уво на фреквенцији од 8000 Hz

Интензитет тона (dB)	Учесталост	%
0	22	8.1
5	92	33.8
10	116	42.6
15	18	6.6
20	19	7.0
25	4	1.5
55	1	0.4
Укупно	272	100.0

Резултати тонске лиминарне аудиометрије на фреквенцији од 8000 Hz за лево уво су показали да од укупног броја студената који су учествовали у истраживању 98.1% има нормалан аудиолошки налаз. Патолошки налаз је установљен код 1.9% испитаника (табела 53).



Графикон 16. Фреквенције на којима се очекују први знаци поремећаја слуха на левом уху испитаника

У циљу утврђивања фреквенција на којима се могу очекивати први знаци поремећаја слуха примењена је метода ROC Криве (графикон 16). Фреквенције које имају статистички значај и које на основу добијених резултата указују на поремећај слуха за лево уво су фреквенције на 6000, 2000, 4000, 1000, 750, 1500, 3000, 8000 и 500 Hz, респективно (табела 54).

Табела 54. Подручје испод криве: фреквенције од значаја за рану предикцију оштећења слуха за лево уво:

Фреквенције (Hz) десно уво	Подручје	Стандардна грешка	p	95% Интервал поверења	
				Доња граница	Горња граница
6000	0.793	0.058	0.000	0.679	0.907
2000	0.746	0.055	0.000	0.638	0.855
4000	0.692	0.057	0.001	0.580	0.803
1000	0.691	0.053	0.001	0.587	0.794
750	0.687	0.057	0.001	0.576	0.798
1500	0.684	0.056	0.001	0.575	0.794
3000	0.683	0.064	0.002	0.557	0.808
8000	0.646	0.061	0.012	0.526	0.766
500	0.644	0.060	0.012	0.527	0.762
250	0.574	0.074	0.200	0.428	0.720
125	0.550	0.080	0.389	0.393	0.706

4.6. Аудиолошки налаз испитаника

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 244 (89.7%) је имало нормалан налаз аудиметријског испитивања, док је 28 (10.3%) испитаника било са патолошким налазом (табела 55).

Табела 55. Дистрибуција испитаника у односу на резултат аудиметријског испитивања-нормалан vs патолошки налаз:

Аудиолошки налаз	Учесталост	%
Нормалан	244	89.7
Патолошки	28	10.3
Укупно	272	100.0

Табела 56. Повезаност навике слушања гласне музике са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли слушате гласну музику		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	171	73	244
	%	70.1%	29.9%	100.0
Патолошки	Учесталост	23	5	28
	%	82.1%	17.9%	100.0
Укупно	Учесталост	194	78	272
	%	71.3%	28.7%	100.0

$$\chi^2=1.786; df=1; p=0.181$$

Од укупног броја студената који су имали нормалан аудиолошки налаз 70.1% испитаника је слушало гласну музику, док је од укупног броја испитаника са патолошким налазом 82.1% слушало гласну музику (табела 56). Међутим, није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза и навике слушања гласне музике.

Табела 57. Повезаност навике слушања музике преко слушалица са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли слушате музику преко слушалица		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	192	52	244
	%	78.7	21.3	100.0
Патолошки	Учесталост	22	6	28
	%	78.6	21.4	100.0
Укупно	Учесталост	214	58	272
	%	78.7	21.3	100.0

$$\chi^2=0.0002; df=1; p=0.989$$

Од укупног броја испитаника који су имали нормалан налаз 78.7% је слушало музику путем слушалица, док је на овај начин слушало музику 78.6% испитаника са патолошким налазом (табела 57). Такође није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза и начина слушања гласне музике.

Табела 58. Повезаност начина слушања музике на персоналном музичком уређају са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		На ком подеоку се најчешће налази потенциометар када слушате музику преко слушалица				
		Прва четвртина скале	Од 25 до 50%	Од 51 до 75%	Преко 75% максималне јачине	Укупно
Нормалан	Учесталост	15	57	78	42	192
	%	7.8	29.7	40.6	21.9	100.0
Патолошки	Учесталост	0	5	11	6	22
	%	0.0	22.7	50.0	27.3	100.0
Укупно	Учесталост	15	62	89	48	214
	%	7.0	29.0	41.6	22.4	100.0

$$\chi^2=4.244; df=3; p=0.236$$

Од укупног броја испитаника који су имали нормалан аудиолошки налаз, највише је оних (40.6%) који су музику слушали од 51 до 75% јачине скале, а најмање оних (7.8%) који су музику слушали на првој четвртини скале. Од укупног броја испитаника који су имали патолошки аудиолошки налаз тачно половина (50.0%) је слушала музику од 51 до 75% јачине скале. Није било испитаника са патолошким аудиолошким налазом који су слушали музику на првој четвртини скале (табела 58).

Није утврђена значајна статистичка разлика између аудиолошког налаза и уобичајеног начина у погледу јачине (потенциометар на скали) слушања музике путем слушалица, односно персоналних музичких уређаја.

Табела 59. Повезаност навике одлазака у клубове са гласном музиком са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли одлазите у клубове са гласном музиком		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	211	33	244
	%	86.5	13.5	100.0
Патолошки	Учесталост	25	3	28
	%	89.3	10.7	100.0
Укупно	Учесталост	236	36	272
	%	86.8	13.2	100.0

$$\chi^2=0.182; df=1; p=0.670$$

Од укупног броја студената са нормалним аудиолошким налазом који су учествовали у истраживању, 86.6% има навику одласка у клубове са гласном музиком. Од укупног броја испитаника са патолошким налазом 89.3% одлази у овакве клубове (табела 59), и

није утврђена статистичка значајност између резултата аудиолошког налаза у односу на одлазак у клубове са гласном музиком.

Табела 60. Повезаност могућности начина конверзације у клубовима са гласном музиком са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Када сте у клубовима где се слуша гласна музика, најчешће				
		Можете нормално да разговарате	Морате гласно да говорите	Морате да вичете	Није могућа конверзација	Укупно
Нормалан	Учесталост	27	139	35	10	211
	%	12.8	65.9	16.6	4.7	100.0
Патолошки	Учесталост	3	14	7	1	25
	%	12.0	56.0	28.0	4.0	100.0
Укупно	Учесталост	30	153	42	11	236
	%	12.7%	64.8%	17.8%	4.7%	100.0%

$$\chi^2=1.810; df=3; p=0.613$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, највише је оних (65.9%), који морају веома гласно да говоре, да би могли да се чују са саговорницима у клубовима где се слуша гласна музика. Од укупног броја испитаника са патолошким аудиолошким налазом, највише је оних (56.0%) који морају веома гласно да говоре приликом конверзације на местима са гласном музиком (табела 60). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на начин конверзације у клубовима где се слуша гласна музика.

Табела 61. Повезаност навике пушења цигарета испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли пушите цигарете		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	47	197	244
	%	19.3	80.7	100.0
Патолошки	Учесталост	8	20	28
	%	28.6	71.4	100.0
Укупно	Учесталост	55	217	272
	%	20.2	79.8	100.0

$$\chi^2=1.349; df=1; p=0.245$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 80.7% није имало навику пушења цигарета, док је овај проценат код испитаника са патолошким налазом нешто нижи и износи 71.4% (табела 61). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на навику пушења цигарета.

Табела 62. Повезаност испитаника који имају навику конзумирања алкохолних пића са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли конзумирате алкохолна пића		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	108	136	244
	%	44.3	55.7	100.0
Патолошки	Учесталост	16	12	28
	%	57.1	42.9	100.0
Укупно	Учесталост	124	148	272
	%	45.6	54.4	100.0

$$\chi^2=1.680; df=1; p=0.195$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, нешто више од половине (55.7%) нема навику конзумирања алкохолних пића, за разлику од испитаника са патолошким аудиолошким налазом, где више од половине испитаника (57.1%) конзумира алкохол (табела 62), али није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на навику конзумирања алкохолних пића.

Табела 63. Повезаност врсте алкохолног пића коју испитаници најчешће конзумирају са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Коју врсту пића најчешће конзумирате					
		Пиво	Вино	Жесток а пића	Ликер	Коктел	Укупно
Нормалан	Учесталост	46	39	12	5	6	108
	%	42.6	36.1	11.1	4.6	5.6	100.0
Патолошки	Учесталост	7	5	3	0	1	16
	%	43.8	31.3	18.8	0.0	6.3	100.0
Укупно	Учесталост	53	44	15	5	7	124
	%	42.7	35.5	12.1	4.0	5.6	100.0

$$\chi^2=2.083; df=4; p=0.720$$

Од свих испитаника који су учествовали у истраживању, како са нормалним, тако и са патолошким налазом, највише је оних који често конзумирају пиво и то 42.6% са нормалним и 43.8% са патолошким аудиолошким налазом (табела 63). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на врсту често конзумираног пића.

Табела 64. Повезаност редовне активности бављења спортом испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли се бавите спортом		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	67	177	244
	%	27.5	72.5	100.0
Патолошки	Учесталост	12	16	28
	%	42.9	57.1	100.0
Укупно	Учесталост	79	193	272
	%	29.0	71.0	100.0

$$\chi^2=2.890; df=1; p=0.089$$

Спортном се не бави 72.5% испитаника који су учествовали у истраживању и који су имали нормалан аудиолошки налаз. Овај проценат је нешто нижи (57.1%) код испитаника који су имали патолошки аудиолошки налаз (табела 64). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на навику редовног бављења спортом.

Од свих испитаника само 79 (29.0%) се бави неком врстом спорта. Од наведеног броја 67 (24.6%) испитаника је имало нормалан аудолошки налаз, док 12 (4.4%) испитаника је имало патолошки аудиолошки налаз. У табели 65. приказана је дистрибуција испитаника који се баве спортом према типу спорта и аудиолош.

Табела 65. Повезаност врсте спорта које испитаници практикују са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Којим спортом се бавите					
		Пливање	Спорт са лоптом	Атлетски спортови	Теретана	Остало	Укупно
Нормалан	Учесталост	1	18	5	11	32	67
	%	1.5	26.9	7.5	16.4	47.8	100.0
Патолошки	Учесталост	0	8	0	0	4	12
	%	0.0	66.7	0.0	0.0	33.3	100.0
Укупно	Учесталост	1	26	5	11	36	79
	%	1.3	32.9	6.3	13.9	45.6	100.0

$$\chi^2=10.094; df=4; p=0.039$$

Од свих испитаника који су имали нормалан аудиолошки налаз, најчешћи су они који се баве „осталим“ спотовима (пилатес, јога и слично). Чести су испитаници са патолошким налазом који се баве неким од спортова са лоптом (табела 65). Према добијеним

результатима, постоји статистички значајна разлика када је у питању резултат аудиолошког налаза и врста спорта којом се испитаници баве.

Табела 66. Повезаност места живљења испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Где сада живите		
		У селу	У граду	Укупно
Нормалан	Учесталост	30	214	244
	%	12.3	87.7	100.0
Патолошки	Учесталост	4	24	28
	%	14.3	85.7	100.0
Укупно	Учесталост	34	238	272
	%	12.5	87.5	100.0

$$\chi^2=0.088; df=1; p=0.767$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом највише је оних (87.7%) који живе у граду, али исто тако, у граду живи и највећи број испитаника (85.7%) са патолошким аудиолошким налазом (табела 66). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на место живљења (село/град).

Табела 67. Повезаност места одрастања испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Где сте одрасли		
		У селу	У граду	Укупно
Нормалан	Учесталост	82	162	244
	%	33.6	66.4	100.0
Патолошки	Учесталост	9	19	28
	%	32.1	67.9	100.0
Укупно	Учесталост	91	181	272
	%	33.5	66.5	100.0

$$\chi^2=0.024; df=1; p=0.876$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом више од половине је оних (66.4%) који су одрасли у граду, али у граду је одрасло и највише испитаника (67.9%) са патолошким аудиолошким налазом (табела 67). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на место одрастања испитаника (село/град).

Табела 68. Повезаност становања испитаника у близини прометних и бучних саобраћајница, раскрсница или близине привредних објеката са повећаним нивоом буке са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли станујете поред неког извора буке		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	71	173	244
	%	29.1	70.9	100.0
Патолошки	Учесталост	9	19	28
	%	32.1	67.9	100.0
Укупно	Учесталост	80	192	272
	%	29.4	70.6	100.0

$$\chi^2=0.112; df=1; p=0.738$$

Од укупног броја испитаника коју са нормалним аудиолошким налазом, поред неког извора буке станује 29.1% испитаника. Проценат је нешто виши код испитаника који су имали патолошки аудиолошки налаз и износи 32.1% (табела 68), али није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на место становања које се налази у близини неког извора буке.

Табела 69. Повезаност неког претходног обољења ушију испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли сте до сада имали неко обољење ушију		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	22	222	244
	%	9.0	91.0	100.0
Патолошки	Учесталост	5	23	28
	%	17.9	82.1	100.0
Укупно	Учесталост	27	245	272
	%	9.9	90.1	100.0

$$\chi^2=1.865; df=1; p=0.172$$

Од укупног броја испитаника који су учествовали у истраживању који су имали нормални аудиолошки налаз, 9.0% испитаника је имало неко обољење ушију. Међу испитаницима са патолошким аудиолошким налазом било 17.9% испитаника са неким претходним обољењем ушију (табела 69). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на неко претходно евидентирано обољења ушију.

Табела 70. Повезаност субјективног осећаја слабијег слуха испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли сте приметили да слабије чујете		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	17	227	244
	%	7.0	93.0	100.0
Патолошки	Учесталост	12	16	28
	%	42.9	57.1	100.0
Укупно	Учесталост	29	243	272
	%	10.7	89.3	100.0

$$\chi^2=23.021; df=1; p=0.000$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом 7.0% испитаника сматра да слабије чује, док од укупног броја испитаника са патолошким аудиолошким налазом да слабије чује сматра 42.9% испитаника (табела 70). Према резултатима добијеним у истраживању, постоји статистички значајна разлика између резултата аудиолошког истраживања и субјективног осећаја испитаника да слабије чују.

Табела 71. Повезаност претходних повреда главе са губитком свести испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли сте имали повреду главе		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	12	232	244
	%	4.9	95.1	100.0
Патолошки	Учесталост	3	25	28
	%	10.7	89.3	100.0
Укупно	Учесталост	15	257	272
	%	5.5	94.5	100.0

$$\chi^2=1.328; df=1; p=0.249$$

Међу испитаницима који су учествовали у истраживању, а који су имали нормалан аудиолошки налаз, 4.9% је имало неку повреду главе са губитком свести. Међу испитаницима са патолошким аудиолошким налазом 5.5% је имало повреду главе (табела 71). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на повреду главе испитаника.

Табела 72. Повезаност проблема са слухом у породици испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли у Вашој породици неко има проблема са слухом		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	22	222	244
	%	9.0	91.0	100.0
Патолошки	Учесталост	6	22	28
	%	21.4	78.6	100.0
Укупно	Учесталост	28	244	272
	%	10.3	89.7	100.0

$$\chi^2=4.190; df=1; p=0.041$$

Међу испитаницима са нормалним аудиолошким налазом, 9.0% није имало у својој породици неког ко има проблем са слухом. Међу испитаницима са патолошким налазом било 21.4% оних који су у својој породици имали неког ко има проблем са слухом (табела 72), и постоји статистички значајна разлика између резултата аудиолошког истраживања и присуства проблема са слухом код неког од чланова породице.

Табела 73. Повезаност операције уха испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли сте имали неку операцију на уху		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	3	241	244
	%	1.2	98.8	100.0
Патолошки	Учесталост	0	28	28
	%	0.0	100.0	100.0
Укупно	Учесталост	3	269	272
	%	1.1	98.9	100.0

$$\chi^2=0.656; df=1; p=0.418$$

Неку операцију на уху имало је 1.2% испитаника од укупног броја испитаника који су имали нормалан аудиолошки налаз. Код испитаника са патолошким аудиолошким налазом није било оних који су имали неку операцију на уху (табела 73). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на неке операције на уху.

Табела 74. Повезаност честих прехлада испитаника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли сте имали честе прехладе		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	40	204	244
	%	16.4	83.6	100.0
Патолошки	Учесталост	4	24	28
	%	14.3	85.7	100.0
Укупно	Учесталост	44	228	272
	%	16.2	83.8	100.0

$$\chi^2=0.085; df=1; p=0.771$$

Од укупног броја испитаника који су имали нормалан аудиолошки налаз, 16.4% сматра да је имало честе прехладе, док је међу испитаницима са патолошким аудиолошким налазом било 14.3% са честим прехладама (табела 74) - није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на честе прехладе.

Табела 75. Повезаност употребе веће количине аспирина (два и више дневно) са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли користите веће количине аспирина (два и више)		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	4	240	244
	%	1.6	98.4	100.0
Патолошки	Учесталост	1	27	28
	%	3.6	96.4	100.0
Укупно	Учесталост	5	267	272
	%	1.8	98.2	100.0

$$\chi^2=0.422; df=1; p=0.516$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 1.6% користи веће количине аспирина. Код укупног броја испитаника са патолошким аудиолошким налазом веће количине аспирина користи 3.6% испитаника (табела 75). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на коришћење веће количине аспирина.

Табела 76. Повезаност употребе веће количине кофеина (чај, кафа, енергетски напитуци) са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли користите веће количине кофеина (чај, кафа, енергетски напитуци)		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	46	198	244
	%	18.9	81.1	100.0
Патолошки	Учесталост	9	19	28
	%	32.1	67.9	100.0
Укупно	Учесталост	55	217	272
	%	20.2	79.8	100.0

$$\chi^2=2.750; df=1; p=0.097$$

Већу количину кофеина користи 18.9% од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом и 32.1% од укупног броја са патолошким аудиолошким налазом (табела 76). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на коришћење веће количине кофеина.

Табела 77. Повезаност употребе веће количине лекова са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли користите веће количине лекова		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	7	237	244
	%	2.9	97.1	100.0
Патолошки	Учесталост	1	27	28
	%	3.6	96.4	100.0
Укупно	Учесталост	8	264	272
	%	2.9	97.1	100.0

$$\chi^2=0.041; df=1; p=0.839$$

Већу количину неких других лекова користи 2.9% од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом и 3.6% од укупног броја са патолошким аудиолошким налазом (табела 77). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на коришћење веће количине неких других лекова.

Табела 78. Повезаност промена (зујања) у ушима након слушања гласне музике са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли после слушања гласне музике осећате промене у ушима, зујање		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	87	157	244
	%	35.7	64.3	100.0
Патолошки	Учесталост	10	18	28
	%	35.7	64.3	100.0
Укупно	Учесталост	97	175	272
	%	35.7	64.3	100.0

$$\chi^2=0.000; df=1; p=0.995$$

Промене (зујање) у ушима након слушања гласне музике осети 35.7% од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом. Исти је број испитаника од укупног броја са патолошким аудиолошким налазом (табела 78). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на појаву зујања у ушима након слушања гласне музике.

Табела 79. Повезаност других тегоба (нестабилност, вртоглавица, главобоље, нервоза) са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Да ли сем зујања осећате и друге тегобе (нестабилност, вртоглавица, главобоље, нервоза)		
		Да	Не	Укупно
Нормалан	Учесталост	14	230	244
	%	5.7	94.3	100.0
Патолошки	Учесталост	3	25	28
	%	10.7	89.3	100.0
Укупно	Учесталост	17	255	272
	%	6.3	93.8	100.0

$$\chi^2=0.907; df=1; p=0.341$$

Друге тегобе након слушања гласне музике осети 5.7% од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом и 10.7% од укупног броја испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 79). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на појаву других тегоба након слушања гласне музике.

Табела 80. Повезаност осећаја запушености у ушима са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам осећај запушености у ушима					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	203	14	12	11	4	244
	%	83.2	5.7	4.9	4.5	1.6	100.0
Патолошки	Учесталост	11	2	6	5	4	28
	%	39.3	7.1	21.4	17.9	14.3	100.0
Укупно	Учесталост	214	16	18	16	8	272
	%	78.7	5.9	6.6	5.9	2.9	100.0

$$\chi^2=27.676; df=4; p=0.000$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом, 1.6% се у потпуности слаже са тврдњом да имају осећај запушености у ушима. Са овом тврдњом у потпуности се слаже 14.3% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 80). Постоји статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и осећаја запушености у ушима испитаника након слушања гласне музике.

Табела 81. Повезаност осећаја бола испитаника у ушима са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам осећај бола у ушима					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	221	10	5	7	1	244
	%	90.6	4.1	2.0	2.9	0.4	100.0
Патолошки	Учесталост	19	5	0	4	0	28
	%	67.9	17.9	0.0	14.3	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	240	15	5	11	1	272
	%	88.2	5.5	1.8	4.0	0.4	100.0

$$\chi^2=13.989; df=4; p=0.007$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом, 90.6% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају осећај бола у ушима. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 67.9% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 81). Постоји статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и осећаја бола у ушима испитаника.

Табела 82. Повезаност осећаја зујања у ушима са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам осећај зујања у ушима					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	182	28	7	19	8	244
	%	74.6	11.5	2.9	7.8	3.3	100.0
Патолошки	Учесталост	17	5	1	3	2	28
	%	60.7	17.9	3.6	10.7	7.1	100.0
Укупно	Учесталост	199	33	8	22	10	272
	%	73.2	12.1	2.9	8.1	3.7	100.0

$$\chi^2=2.554; df=4; p=0.635$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом, 3.3% се слаже у потпуности са тврдњом да имају осећај зујања у ушима. Са овом тврдњом се слаже у потпуности 7.1% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 82). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и осећаја зујања у ушима испитаника.

Табела 83. Повезаност постојања проблема приликом разговора путем телефона са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам проблем увек приликом разговора путем телефона					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	211	17	4	11	1	244
	%	86.5	7.0	1.6	4.5	0.4	100.0
Патолошки	Учесталост	18	6	2	1	1	28
	%	64.3	21.4	7.1	3.6	3.6	100.0
Укупно	Учесталост	229	23	6	12	2	272
	%	84.2	8.5	2.2	4.4	0.7	100.0

$$\chi^2=10.530; df=4; p=0.032$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом, 0.4% се слаже у потпуности са тврдњом да имају проблем приликом разговора путем телефона. Са овом тврдњом се у потпуности слаже 3.6% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 83). утврђено је постојање статистички значајне разлике између резултата аудиолошког испитивања и проблема испитаника приликом разговора телефоном.

Табела 84. Повезаност постојања проблема приликом праћења истовременог разговора две или више особа са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам проблем увек приликом праћења разговора када две или више особа говоре истовремено					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	177	32	19	15	1	244
	%	72.5	13.1	7.8	6.1	0.4	100.0
Патолошки	Учесталост	19	5	3	1	0	28
	%	67.9	17.9	10.7	3.6	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	196	37	22	16	1	272
	%	72.1	13.6	8.1	5.9	0.4	100.0

$$\chi^2=1.246; df=4; p=0.870$$

Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и проблема праћења истовременог разговора две или више особа (табела 84).

Табела 85. Повезаност постојања проблема приликом праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам проблем увек приликом праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	217	16	8	3	0	244
	%	88.9	6.6	3.3	1.2	0.0	100.0
Патолошки	Учесталост	22	5	1	0	0	28
	%	78.6	17.9	3.6	0.0	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	239	21	9	3	0	272
	%	87.9	7.7	3.3	1.1	0.0	100.0

$$\chi^2=4.135; df=3; p=0.247$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом, 88.9% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају проблем приликом праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 78.6% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 85). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и проблема праћења ТВ емисија при уобичајеној јачини тона.

Табела 86. Повезаност напора и замора приликом конверзације са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Потребно је да уложим напор приликом конверзације и то ми је заморно					
		у потпуности се не слажем	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не слажем	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	225	11	5	3	0	244
	%	92.2	4.5	2.0	1.2	0.0	100.0
Патолошки	Учесталост	25	3	0	0	0	28
	%	89.3	10.7	0.0	0.0	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	250	14	5	3	0	272
	%	91.9	5.1	1.8	1.1	0.0	100.0

$$\chi^2=3.245; df=3; p=0.355$$

Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и потребе за улагањем напора приликом конверзације испитаника (табела 86).

Табела 87. Повезаност присуства страха испитаника да неће чути звоно телефона или звоно на вратима са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Плашим се да нећу чути звоно телефона или звоно на вратима					
		у потпуности се не слажем	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не слажем	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	217	12	8	5	2	244
	%	88.9	4.9	3.3	2.0	0.8	100.0
Патолошки	Учесталост	26	1	0	1	0	28
	%	92.9	3.6	0.0	3.6	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	243	13	8	6	2	272
	%	89.3	4.8	2.9	2.2	0.7	100.0

$$\chi^2=2.546; df=4; p=0.636$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом, 88.9% се не слаже у потпуности са тврдњом да се плаше да неће чути звоно телефона или звоно на вратима. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 92.9% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 87). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и постојања страха испитаника да неће чути звоно телефона или звоно на вратима.

Табела 88. Повезаност присуства потешкоћа испитаника да чују у аутомобилу, аутобусу, ресторану или у некој другој бучној средини са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам потешкоће да чујем у аутомобилу, аутобусу, ресторану или некој другој бучној средини					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	176	40	13	13	2	244
	%	72.1	16.4	5.3	5.3	0.8	100.0
Патолошки	Учесталост	18	7	1	1	1	28
	%	64.3	25.0	3.6	3.6	3.6	100.0
Укупно	Учесталост	194	47	14	14	3	272
	%	71.3	17.3	5.1	5.1	1.1	100.0

$$\chi^2=2.680; df=4; p=0.613$$

Од укупног броја испитаника са нормалним налазом 0.8% се слаже у потпуности са тврдњом да имају потешкоћа да чују у бучној средини. Са овом тврдњом се слаже у потпуности 3.6% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 88). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и постојања потешкоће испитаника да чују у бучној средини.

Табела 89. Повезаност присуства несигурности правца доласка звука са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Нисам увек сигуран/а одакле долази звук					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	165	42	17	14	6	244
	%	67.6	17.2	7.0	5.7	2.5	100.0
Патолошки	Учесталост	18	6	3	0	1	28
	%	64.3	21.4	10.7	0.0	3.6	100.0
Укупно	Учесталост	183	48	20	14	7	272
	%	67.3	17.6	7.4	5.1	2.6	100.0

$$\chi^2=3.858; df=4; p=0.426$$

Више од половине од укупног броја испитаника (67.6%) са нормалним налазом се не слаже у потпуности са тврдњом да нису увек сигурни одакле долази звук. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 64.3% испитаника са патолошким аудиолошким

налазом (табела 89). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и постојања несигурности испитаника одакле долази звук.

Табела 90. Повезаност неразумевања неких речи у реченици саговорника са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Неке речи у реченици не разумем и морам да замолим саговорника да их понови					
		У потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	У потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	157	42	22	14	9	244
	%	64.3	17.2	9.0	5.7	3.7	100.0
Патолошки	Учесталост	16	6	3	2	1	28
	%	57.1	21.4	10.7	7.1	3.6	100.0
Укупно	Учесталост	173	48	25	16	10	272
	%	63.6	17.6	9.2	5.9	3.7	100.0

$$\chi^2=0.605; df=4; p=0.962$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 3.7% се слаже у потпуности са тврдњом да неке речи у реченици не разумеју и да морају да замоле саговорника да их понови. Са овом тврдњом се слаже у потпуности 3.6% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 90). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и неразумевања неких речи у реченици.

Табела 91. Повезаност проблема разумевања говора особа женског пола или деце са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам посебан проблем да разумем говор особа женског пола или деце					
		У потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	У потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	226	9	5	4	0	244
	%	92.6	3.7	2.0	1.6	0.0	100.0
Патолошки	Учесталост	24	3	0	1	0	28
	%	85.7	10.7	0.0	3.6	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	250	12	5	5	0	272
	%	91.9	4.4	1.8	1.8	0.0	100.0

$$\chi^2=3.733; df=3; p=0.292$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 92.6% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају посебан проблем да разумеју говор особа женског пола или деце. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 85.7% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 91). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и проблема разумевања говора особа женског пола или деце.

Табела 92. Повезаност осећаја испитаника да људи мрмљају или неразговетно говоре са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Када разговарам са људима углавном имам осећај да мрмљају или неразговетно говоре					
		У потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	У потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	208	21	4	8	3	244
	%	85.2	8.6	1.6	3.3	1.2	100.0
Патолошки	Учесталост	22	3	3	0	0	28
	%	78.6	10.7	10.7	0.0	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	230	24	7	8	3	272
	%	84.6	8.8	2.6	2.9	1.1	100.0

$$\chi^2=9.559; df=4; p=0.049$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 85.2% се не слаже у потпуности са тврдњом да приликом разговора са људима имају осећај да мрмљају или нераговетно говоре. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 78.6% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 92). Постоји статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и постојања осећаја испитаника да приликом разговора људи мрмљају или неразговетно говоре.

Табела 93. Повезаност става неког од чланова породице или пријатеља испитаника да испитаник има проблем са слухом са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Чланови породице или пријатељи мисле да имам проблем са слухом					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	225	9	2	3	5	244
	%	92.2	3.7	0.8	1.2	2.0	100.0
Патолошки	Учесталост	19	4	1	3	1	28
	%	67.9	14.3	3.6	10.7	3.6	100.0
Укупно	Учесталост	244	13	3	6	6	272
	%	89.7	4.8	1.1	2.2	2.2	100.0

$$\chi^2=13.259; df=4; p=0.010$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 2.0% се слаже у потпуности са тврдњом да чланови породице или пријатељи сматрају да испитаник има проблем са слухом. Са овом тврдњом се слаже у потпуности 3.6% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 93). Постоји статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и става чланова породице или пријатеља да испитаник има проблем са слухом.

Табела 94. Повезаност осећаја да звук мења фреквенцију са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам осећај да звук мења фреквенцију					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	227	6	2	5	4	244
	%	93.0	2.5	0.8	2.0	1.6	100.0
Патолошки	Учесталост	23	2	1	2	0	28
	%	82.1	7.1	3.6	7.1	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	250	8	3	7	4	272
	%	91.9	2.9	1.1	2.6	1.5	100.0

$$\chi^2=5.572; df=4; p=0.233$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 93.0% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају осећај да звук мења фреквенцију. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности нешто мање од 82.1% испитаника са патолошким аудиолошким

налазом (табела 94). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и постојања осећаја дисторзије звука код испитаника.

Табела 95. Повезаност осећаја преосетљивости на неке тонове са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам осећај преосетљивости на неке тонове					
		У потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	У потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	200	19	12	7	6	244
	%	82.0	7.8	4.9	2.9	2.5%	100.0
Патолошки	Учесталост	21	2	2	2	1	28
	%	75.0	7.1	7.1	7.1	3.6%	100.0
Укупно	Учесталост	221	21	14	9	7	272
	%	81.3	7.7	5.1	3.3	2.6%	100.0

$$\chi^2=1.575; df=4; p=0.813$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 82.0% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају осећај преосетљивости на неке тонове. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 75.0% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 95). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и постојања осећаја преосетљивости на неке тонове.

Табела 96. Повезаност потребе за гласнијим понављањем неких речи са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Потребно је да ми се неке речи гласније понове, или морам да приђем ближе саговорнику					
		У потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	У потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	183	39	6	8	8	244
	%	75.0	16.0	2.5	3.3	3.3	100.0
Патолошки	Учесталост	20	5	1	2	0	28
	%	71.4	17.9	3.6	7.1	0.0	100.0
Укупно	Учесталост	203	44	7	10	8	272
	%	74.6	16.2	2.6	3.7	2.9	100.0

$$\chi^2=2.768; df=4; p=0.597$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 75.0% се не слаже у потпуности са тврдњом да је потребно да им се неке речи гласније понове или да морају да приђу ближе саговорнику. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 71.4% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 96). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и потребе испитаника да им се неке речи гласније понове или да приђу ближе саговорнику.

Табела 97. Повезаност става испитаника да неке људе чују боље од других са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Неке људе чујем боље од других					
		у потпуности се не	Делимично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делимично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	124	49	18	26	27	244
	%	50.8	20.1	7.4	10.7	11.1	100.0
Патолошки	Учесталост	18	3	3	0	4	28
	%	64.3	10.7	10.7	0.0	14.3	100.0
Укупно	Учесталост	142	52	21	26	31	272
	%	52.2	19.1	7.7	9.6	11.4	100.0

$$\chi^2=8.357; df=4; p=0.079$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 11.1% се слаже у потпуности са тврдњом да неке људе чују боље од других, док у патолошкој групи износи 14.3%. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 64.3% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 97). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и става испитаника да неке људе чују боље од других.

Табела 98. Повезаност става испитаника да имају проблем да чују птице или ветар у крошњама дрвећа са аудиолошким налазом:

Аудиолошки налаз		Имам проблем да чујем птице или ветар у крошњама дрвећа					
		у потпуности се не	Делумично се не слажем	Нити се слажем нити се не	Делумично се слажем	у потпуности се слажем	Укупно
Нормалан	Учесталост	215	8	7	8	6	244
	%	88.1	3.3	2.9	3.3	2.5	100.0
Патолошки	Учесталост	24	3	0	0	1	28
	%	85.7	10.7	0.0	0.0	3.6	100.0
Укупно	Учесталост	239	11	7	8	7	272
	%	87.9	4.0	2.6	2.9	2.6	100.0

$$\chi^2=5.874; df=4; p=0.209$$

Од укупног броја испитаника са нормалним аудиолошким налазом, 88.1% се не слаже у потпуности са тврдњом да имају проблем да чују птице или ветар у крошњама дрвећа. Са овом тврдњом се не слаже у потпуности 85.7% испитаника са патолошким аудиолошким налазом (табела 98). Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког испитивања и става испитаника да имају проблем да чују птице или ветар у крошњама дрвећа.

4.7 Резултати бинарне логистичке мултиваријационе регресионе анализе

На основу добијених резултата коришћењем статистичких метода униваријантне анализе, субјективни параметри од значаја који омогућују раздвајање патолошког од нормалног стања слуха са нивоом значајности $p < 0.100$ (90) су:

- Неке људе чујем боље од других ($p=0.079$)
- Чланови породице или пријатељи мисле да имам проблем са слухом ($p=0.010$)
- Када разговарам са људима углавном имам осећај да мрмљају или неразговорно говоре ($p=0.049$)
- Имам проблем приликом разговора путем телефона ($p=0.032$)
- Имам осећај бола у ушима ($p=0.007$)
- Да ли се бавите спортом ($p=0.089$)
- Да ли сте приметили да слабије чујете ($p=0.000$)
- Да ли користите веће количине кофеина ($p=0.097$)

- Да ли у Вашој породици неко има проблема са слухом ($p=0.041$)
- Имам осећај запушености у ушима ($p=0.000$)

Ради провере удруженог деловања параметара од значаја у униваријантном моделу, примењена је бинарна логистичка мултиваријациона регресиона анализа, метод “корак по корак” (*stepwise method*) (90), са циљем да се утврди удружен степен субјективних показатеља у процени оштећења слуха.

Према резултатима бинарне логистичке мултиваријационе регресионе анализе, метода корак по корак, најважнији параметри који имају улогу при откривању оштећења слуха код младих су:

- субјективан осећај испитаника да слабије чују,
- бављење испитаника спортом,
- употреба веће количине кофеина,
- субјективан осећај запушености у ушима и
- субјективан осећај испитаника да неке људе чују боље од других (табела 99).

Наведени параметри указују на оштећење слуха, тј. указују на значајно повећање оштећења слуха.

Табела 99. Варијабле од значаја за откривање оштећења слуха код младих:

Варијабле	Wald	df	p	HR*	95% Интервал поверења	
					Доњи	Горњи
Бављење спортом	6.692	1	0.010	4.114	1.409	12.014
Субјективан осећај слабијег слуха	21.210	1	<0.001	19.118	5.446	67.110
Употреба веће количине кофеина	4.330	1	0.037	3.487	1.075	11.307
Субјективан осећај запушености у ушима	21.365	4	<0.001	25.098	3.247	193.977
Субјективан осећај да се неки људи чују јасније од других	5.477	1	0.024	4.464	1.064	21.277

*HR – Hazard Ratio (Ниво ризика)

Са циљем да се открију значајни параметри у односу на све претходно посматране параметре у истраживању, применом бинарне логистичке мултиваријационе анализе, добијен је резултат *Nagelkerke* $R^2=0.464$, чиме се модел може сматрати задовољавајућим. Овом методом постигнут је проценат откривања испитаника са тачношћу од 93.4%. Варијабле које нису исказале значајност у мултиваријационој анализи, а имале су

одређени степен значајности у униваријантном моделу, услед удруженог деловања, свој утицај су показале кроз добијене варијабле од значаја.

Коришћењем матрице конфузије (100) валидирани су резултати бинарне логистичке мултиваријационе анализе и уочено је да су 240 испитаника са нормалним аудиометријским налазом и сврстани у групу испитаника без оштећења слуха, док су 14 од 28 испитаника са патолошким аудиометријским налазом сврстани и у групу пацијената са оштећењем слуха (табела 100).

Табела 100. Матрица конфузије

Опсервирани		Предиктовани		
		Укупно		Проценат коректно класификованих
		Нормалан налаз	Патолошки налаз	
Укупно	Нормалан налаз	240	4	98.4
	Патолошки налаз	14	14	50.0
Укупно коректно класификовани (%)				93.4

$$\chi^2=95.059; df=1; p<0.001$$

Специфичност овако формираног теста износи 98.4%, а сензитивност 50.0%. Утврђена је статистички значајна веза између теста и објективног налаза коришћењем Пирсоновог хи квадрат теста $\chi^2=95.059$; $df=1$; $p<0.001$, а $OR=60.000$ (95%CI 17.451-206.296), а релативни ризик за обољевање $RR=30.303$ (95%CI 10.752-83.333).

5. ДИСКУСИЈА

У циљу истраживања оштећења слуха насталог као последица непрофесионалног излагања буци у свакодневним активностима, у свету је до сада изведен велик број студија. Већина ових студија односила се управо на утврђивање везе између ризичног понашања младих и ризика настајања оштећења слуха које се може довести у везу са оваквим понашањем (6,20,22,43,78,85,86,87,88). У многим истраживањима се управо истиче да су облици ризичног понашања, као што су одлазак у клубове и на концерте где се слуша гласна музика (1,2,3,4,6,7,89), а у скорије време посебно учестала употреба персоналних музичких уређаја (10,11,12,13,15) кључни фактори за настајање оштећења слуха код младих особа.

Проблемом оштећења слуха, насталом након прекомерног излагања буци, бавили су се Ли и сарадници, а резултати њиховог истраживања су показали да је наведени проблем имало 40% од укупног броја студената који су учествовали у истраживању (85). Нискар и сарадници су својим истраживањем добили нешто другачије резултате. Они су закључили да проблем са слухом који је настао као последица изложености прекомереном нивоу буке има 12.5% младих узраста 6-19 година (87).

Табела 101. Оштећење слуха код младих

Рб.	Истраживање	Оштећење слуха код младих (%)
1.	Noise-induced hearing loss and leisure activities of young people: a pilot study (Lees et al., 1985)	40
2.	Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: the Third National health and Nutrition Examination Survey (Niskar et al., 1988-1994)	12.5
3.	Истраживање у популацији студената Високе здравствене струковне школе у Београду (Будимчић, 2011-2012)	10.7

Резултати аудиометријског испитивања које је рађено у оквиру наше студије су показали да код мањег броја студената (10.7%), у поређењу са истраживањима других аутора, се могао уочити померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, а такав налаз је дефинисан као патолошки. Дефинисане су две посматране групе: испитаници са нормалним и испитаници са патолошким аудиометријским налазом. Анализа резултата добијених анкетањем студената, рађена у циљу утврђивања животног стила и навика испитаника које се могу сматрати ризичним за појаву оштећења слуха, спроведена је

управо у односу на резултате добијене аудиометријским испитивањем поменуте групе испитаника.

Познато је да појединци не реагују исто на изложеност истом нивоу буке. Бројна истраживања показала су да ће излагање нивоу буке јачине преко 90 dB код већине популације довести до патолошких промена (37), без обзира узрасну припадност. Према резултатима наше студије, највећи број испитаника припадао је старосној групи од 19 до 21 године.

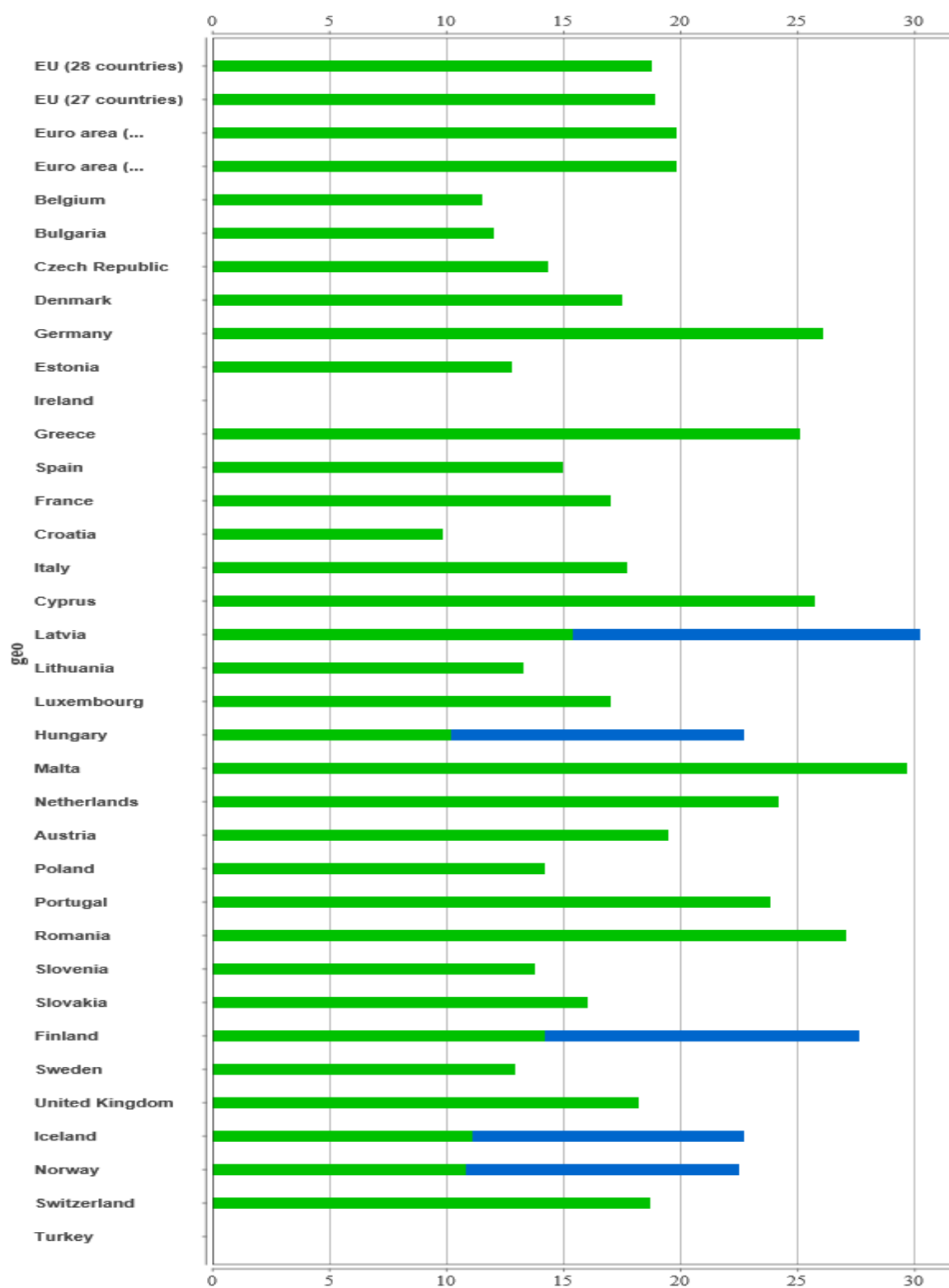
Извори буке која потиче из животне средине су многобројни, а то су најчешће саобраћај, градилишта, производи и различити кућни апарати у урбаним срединама, али све више и у руралним срединама. Разлика у начину живота се у урбаним и руралним подручјима полако губи, а ниво буке директно је сразмеран порасту броја становника. Према подацима које је дао ЕУРОСТАТ, скоро 20% становника у ЕУ сматра да пате од последица изложености буци (графикон 17). Истраживања су такође показала да бука изазива и неке друге екстра-аудитивне ефекте. Тако, код људи који живе у бучној средини, где ниво буке прелази 65 dB, налазимо релативни ризик обољевања од исхемијске болести срца $RR=1.3\%$ (26).

Највећи број студената који је учествовао у овом истраживању код којих је установљено да постоји одређени проблем са слухом одрастао је и тренутно живи у граду. Није утврђена статистички значајна разлика у односу на место одрастања и живљења испитаника. Овакав резултат могао би се тумачити чињеницом да се данас све мање могу уочити разлике у односу на услове и начин живота у урбаној у односу на руралну средину. Приближно једнак број испитаника како са, али и без регистрованих поремећаја слуха, тренутно живи поред неког већег извора буке као што су велике саобраћајнице, раскрснице или неки привредни објекти. Такође није утврђена статистички значајна разлика у односу на дистрибуцију испитаника који тренутно станују поред неког већег извора буке.

Бучна места на којима се младе особе најчешће окупљају, као што су клубови, кафићи, концерти и дискотеке су истовремено и простори где се штетан ефекат на слух појачава удруженим деловањем буке са дуванским димом, алкохолом и неким психоактивним супстанцама. На тај начин се ремети снабдевање неурорецептивних ћелија кисеоником. Како угљен-моноксид представља један од ототоксичних хемијских агенаса, пушачи

који себе излажу дејству буке су у већем ризику од од оштећења слуха у односу на непушаче (41).

Када се говори о животном стилу и навикама студената које могу имати утицај на здравље, овим истраживањем је утврђено да нешто мање од половине испитаника има навику конзумирања алкохола, од којих више од половине то чини бар једном недељно. Највише се пије пиво. Нешто мање од четвртине испитаника су пушачи, од којих четвртина пуши бар пет година у континуитету, на основу чега се може закључити да пуше од својих раних тинејџерских дана. Скоро половина испитаника пуши преко 20 цигарета дневно. Није утврђена статистички значајна разлика у односу на дистрибуцију испитаника код којих је регистровано оштећење слуха у односу на дистрибуцију испитаника који конзумирају алкохол и цигарете. Према резултатима мултиваријантне статистичке анализе, употреба веће количине кофеина се показала као једна од значајних варијабли, која у садејству са другим факторима има утицаја на процену оштећења слуха код младих.



Графикон 17. Број становника (%) у Европи који сматрају да пате од поседица
изожености повећаном нивоу буке (ЕУРОСТАТ)

Када је у питању бављење спортом, од испитаника код којих је потврђен патолошки налаз 42.9% се баве неким спортом. Од укупног броја студената са нормалним аудиолошким налазом неким спортом се бави око 27.5% испитаника. Није утврђена статистички значајна разлика између резултата аудиолошког налаза у односу на навику редовног бављења спортом. Постоји статистички значајна разлика у односу на врсту спорта којим се испитаници баве. Истраживање је показало да су међу испитаницима са нормалним аудиолошким налазом, највише оних (47.8%) који су се бавили осталим спортовима, као што су јога, пилатес и слично. Такав резултат се могао очекивати, с обзиром да се ради о индивидуалним спортовима, које не прате гласна музика приликом вежбања, или гласно навијање, „аплаузометри“ и могућност повреде на тренинзима и утакмицама. Сем тога, треба напоменути да према резултатима бинарне логистичке мултиваријантне регресионе анализе, управо бављење спортовима са лоптом представља фактор ризика за појаву оштећења слуха код младих особа.

У истраживању које су спровели Равул и сарадници, гласну музику је слушало око 50% испитаника који су учествовали у истраживању (5). Резултати нашег истраживања су показали да је навику гласног слушања музике имало 71.3% испитаника (табела 102).

Табела 102. Навика слушања гласне музике:

Рб.	Истраживање	Навика слушања гласне музике (%)
1.	Auditory lifestyles and beliefs related to hearing loss among college students in the USA (Rawool et all, 2008)	50
2.	Истраживање у популацији студената Високе здравствене струковне школе у Београду (Будимчић, 2011-2012)	71.3

Више од 70% испитаника који су учествовали у нашем истраживању има навику слушања гласне музике и то чини бар два до три пута недељно у протеклих једне до пет година. Веће је учешће оних који слушају гласну музику и код којих је потврђен патолошки аудиометријски налаз у односу на оне који слушају гласну музику, али код којих је налаз нормалан (82% према 70%). Међутим, није уочена статистички значајна разлика између налаза аудиометријског испитивања и навике слушања гласне музике.

Табела 103. Употреба музичких персоналних уређаја:

Рб.	Истраживање	Употреба музичких персоналних уређаја (%)
1.	An Assessment of Portable Entertainment Player Use and Hearing Acuity in a Community Sample (Shab et al, 2009)	92.5
2.	Истраживање у популацији студената Високе здравствене струковне школе у Београду (Будимчић, 2011-2012)	78.7

Мекнил и сарадници су потенцијални ризик од коришћења персоналних музичких уређаја евалуирали у свом истраживању, у ком су учествовали студенти старости од 18 до 23 године, који су попунили анкету, која се односила на навике слушања гласне музике. Према добијеним резултатима значајно је више студента код којих је дошло до појаве тинитуса уколико су имали навику кориштења МП3 плејера (92).

Даље, резултати сличног истраживања које је спроведено на 238 студената у САД (5), показали су да 44% студената користи „бучне“ уређаје без заштите, а око 50% се слаже са тврдњом да када слушају музику путем персоналних музичких уређаја, уколико неко стоји поред њих, може чути музику са њихових слушалица. Исто тако, 18% студената је потврдило да на концертима или у клубовима стоје поред звучника. Резултати овог истраживања које је спровео Равул, су слични резултатима нашег истраживања. Показали су да не постоји значајна повезаност између губитка слуха и поменутог понашања.

За разлику од истраживања које је спровео Равул (5), неки аутори су добили другачије резултате. Тако је Деј у свом истраживању забележио да је 16% испитаника показало значајно померање границе чујности, након изложености дејству гласне музике (16).

Хансон је такође показао да до значајног губитка слуха долази код студената који су чести посетиоци концерата (18). Оперман је у свом истраживању уочио да је до померања границе чујности дошло код 64% учесника истраживања након посете концертима, а да при том нису користили заштитиу од буке (19).

Резултати нашег истраживања су показали да више од половине студената слуша музику путем персоналних музичких уређаја пет и више од пет пута недељно, најчешће до 30 минута у континуитету. Скоро половина њих то чини на уређајима са потенциометром постављеним на 50 до 75% од максималне јачине на скали. Подједнак је број студената

(око 78.7%) код којих је аудиометријским испитивањем потврђен нормалан налаз и оних код којих је потврђено оштећење слуха, а у односу на навику слушања музике преко слушалица, односно путем персоналних музичких уређаја. Више је оних студената (77.3%) код којих је аудиометријским испитивањем установљено оштећење слуха, а који музику путем персоналних уређаја слушају на преко 50% од максималне јачине скале. Више од половине испитаника одлази у клубове у којима се слуша гласна музика бар једном недељно и највише је оних испитаника (81.2%) који сматрају да је за учествовање у конверзацији потребно гласно говорити или викати, док 0.4% испитаника сматра да у клубовима са гласном музиком није могућа конверзација. Иако без статистичке значајности, процентуално је више оних испитаника (89.3%) код којих је аудиометријским испитивањем установљен поремећај слуха а који одлазе у клубове са гласном музиком. Када се посматрају испитаници који имају нормалан аудиометријски налаз, нешто више од половине њих (78.7%) слуша музику путем персоналних музичких уређаја. На овај начин музику слуша 78.6% испитаника код којих је аудиометријски налазом установљено померање прага слуха.

Што се тиче одласка у диско клубове и друга места са гласном музиком, 86.6% испитаника са нормалним аудиометријским налазом има навику одласка у диско клубове, а од укупног броја испитаника који слушају гласну музику и код којих је установљено померање прага слуха, 89.3% има ову навику.

Више од 90% студената, који су учествовали у истраживању, до сада није имао неко претходно обољење ушију. Нешто је више оних, иако без статистичке значајности, који нису имали неко претходно обољење, а аудиометријски налаз им је био нормалан. Када су у питању повреде, највећи број испитаника није имао неку претходну повреду главе и није утврђена статистички значајна разлика између испитаника са и без повреда главе, а у односу на аудиометријски налаз. Исто тако, у односу на резултат аудиометријског налаза није утврђена статистички значајна разлика код дистрибуције испитаника у вези са неком хируршком интервенцијом на уху и честим прехладама.

Приликом даље анализе анамнестичких података испитаника, утврђено је да је мали број (10.3%) оних који у породици имају неког ко има проблем са слухом. Међутим, резултати униваријантне статистичке анализе показали су да је значајно више испитаника код којих постоји неко у породици ко има проблем са слухом (21.4%), а код којих су резултати аудиометријског испитивања показали померање прага чујности.

Када је у питању повезаност ризичног понашања и аудитивних ефеката након излагања гласној музици, различити аутори су дошли до различитих резултата (табела 104). Резултати студије које је спровео Равул су тако показали да не постоји значајна повезаност између појаве тинитуса и одређеног ризичног понашања, као што су слушање музике путем персоналних музичких уређаја и стајање поред звучника на концертима или у клубовима где се слуша гласна музика (5). Чунг је пак дошао до другачијег резултата. Он и сарадници су закључили, да је код младих особа које су учествовале у истраживању, након слушања гласне музике на концерту, дошло до тинитуса или губитка слуха у 61% случајева. Нешто мањи проценат испитаника (43%) имао је сметње са слухом након изложености гласној музици у клубу (20).

Слично истраживање у вези са појавом тинитуса и оштећења слуха код младих након излагања гласној музици урадили су Жил и сарадници. У овом истраживању учествовало је 145 студената, од којих је након слушања гласне музике 89.5% искусило транзиторни тинитус. Трајни тинитус након слушања гласне музике пријавило је 14.8% студената. Треба истаћи да су аутори ове студије закључили да је управо присуство трајног тинитуса било мотив за примену средстава за заштиту слуха, а да су недостатак знања о могућем оштећењу слуха приликом слушања гласне музике и не кориштење средстава заштите слуха извор корисних информација за евентуално ревидирање превентивних мера у будућности (93).

У великом истраживању MTV-ја, у ком је учествовало 2500 испитаника просечне старости 21.7 година, значајан проблем са слухом међу младима који су слушали гласну музику био је управо тинитус. Према добијеним резултатима, зујање у ушима након слушања гласне музике искусило је 77% испитаника који су учествовали у овој студији (94).

Према резултатима истраживања спроведеног у оквиру ове докторске дисертације, а на основу спроведене анкете, није велик број студената (10.7%) који за себе сматра да слабије чује. Међутим, када је у питању субјективан осећај испитаника лошијег слуха, значајно је више студената са патолошким налазом, који су за себе сматрали да имају проблем са слухом.

Табела 104. Аудитивни ефекти након слушања гласне музике:

Рб.	Истраживање	Појава сметњи након слушања гласне музике (%)	Врста сметњи
1.	Evaluation of noise-induced hearing loss in young people using a Web-based survey technique (Chung et al, 2005)	Након концерта са гласном музиком 61	Тинитус и/или друге тегобе
2.	Evaluation of noise-induced hearing loss in young people using a Web-based survey technique (Chung et al, 2005)	Након одласка у клубове са гласном музиком 43	Тинитус и/или друге тегобе
3.	Prevalence of leisure noise-induced tinnitus and the attitude toward noise in university students (Gilles et al, 2012)	89.5	Транзитни тинитус
4.	Prevalence of leisure noise-induced tinnitus and the attitude toward noise in university students (Gilles et al, 2012)	14.8	Трајни тинитус
5.	Intentional exposure to loud music: the second MTV.com survey reveals an opportunity to educate (Quintanilla-Dieck et al, 2009)	77	Тинитус
6.	Истраживање у популацији студената Високе здравствене струковне школе у Београду (Будимчић, 2011-2012)	11.8	Тинитус

Након слушања гласне музике, осећај зујања у ушима имала је трећина испитаника са патолошким налазом, а зујање је често престајало у веома кратком року, у периоду од једног до два сата. Сем тинитуса, неке друге тегобе, као што су нестабилност, вртоглавица и главобоља, имао је врло мали број испитаника. Резултати униваријантне статистичке анализе показали су да не постоји статистички значајна разлика између резултата аудиометријског налаза испитаника и појаве зујања или неких других тегоба испитаника.

Иако није велик број студената (8.8%) који су учествовали у истраживању који имају осећај запушености у ушима, постоји статистички значај и разлика када су у питању студенти код којих је аудиометријско испитивање указало или није указало на постојање оштећања слуха и осећаја запушености у ушима испитаника. Статистички је знатно више оних испитаника који имају осећај запушености у ушима, а код којих је утврђен патолошки аудиометријски налаз, у односу на оне студенте код којих је овај налаз био нормалан.

Привремено померање прага слуха и бол након излагања испитаника гласној музици били су најчешћи проблеми са слухом које су регистровали Холмс и сарадници у истраживању које су спровели код 245 испитаника, старости од 18 до 27 година. Они су утврдили да постоји значајна корелација између губитка слуха и става испитаника у односу на излагање буци. Према резултатима које су добили, код око 6% испитаника регистрован је губитак слуха, а код 13.5% прудужени тинитус. Бол у уху након излагања гласној музици пријавило је 20% испитаника (95).

За разлику од резултата које су добили Холмс и сарадници, у нашем истраживању регистрован је много мањи број испитанка (4.4%) који су имали осећај бола у ушима након излагања дејству гласне музике (табела 105). Униваријантном статистичком анализом утврђена је статистички значајна разлика код ове две појаве у односу на резултате аудиометријског испитивања. За разлику од осећаја бола у ушима, није утврђена статистичка значајност у вези са појавом зујања у ушима и налазом аудиометријског испитивања студената.

Табела 105. Осећај бола у ушима након слушања гласне музике:

Рб.	Истраживање	Осећај боли (%)
1.	Perceived hearing status and attitudes toward noise in young adults (Holmes et al, 2007)	20
2.	Истраживање у популацији студената Високе здравствене струковне школе у Београду (Будимчић, 2011-2012)	4.4

Значајно већи број студената који су учествовали у истраживању и који су имали патолошки налаз аудиолошког испитивања има проблем приликом разговора телефоном у односу на број студената са нормалним налазом.

Највећи број студената (92.2% са нормалним и 89.3% са патолошким аудиометријским налазом) се не слаже у потпуности са тврдњом да је потребно да уложи напор приликом конверзације. Исто тако, 88.9% испитаника са нормалним и 92.2% са патолошким аудиометријским налазом се не слаже у потпуности са тврдњом да се плаше да неће чути звоно на вратима или звоно телефона. Даље, највећи број испитаника, али процентуално

нешто нижи, се не слаже у потпуности са тврдњама да имају потешкоће да чују у аутомобилу, аутобусу или некој сличној релативно бучној средини (72.1% са нормалним и 64.3% са патолошким аудиометријским налазом) и да нису увек сигурни одакле долази звук (67.6% са нормалним и 64.3% са патолошким аудиометријским налазом).

Када је у питању разумевање одређених речи при конверзацији, 9.4% испитаника са нормалним и 10.7% испитаника са патолошким аудиометријским налазом је изјавило да се делимично или у потпуности слаже са тврдњом да неке речи у реченици не разумеју и да морају да замоле саговорника да их понови. Нема статистичког значаја у односу на посматрани став, али треба напоменути да се процентуално, број студената са патолошким аудиолошким налазом поклапа са бројем оних студената који ову тврдњу сматрају тачном.

Када је у питању став у вези проблема у разумевању говора особа женског пола или деце, са овом тврдњом се не слаже у потпуности највећи број студената са нормалним аудиометријским налазом (92.6%), као и 85.7% студената са патолошким аудиометријским налазом. Није било студената који се слажу у потпуности са овом тврдњом. Није утврђена статистички значајна разлика између посматраних група у односу на дату тврдњу.

Када разговарају са људима углавном имају осећај да саговорници мрмљају или неразговорно говоре, не слаже се у потпуности 85% испитаника са нормалним и нешто мање испитаника (78.6%) са патолошким аудиометријским налазом. Резултати мултиваријантне анализе показали су да постоји статистички значајна разлика између посматраних група када је у питању наведени став.

„Чланови породице или пријатељи мисле да имам проблем са слухом“ је тврдња са којом се у потпуности или делимично слаже 3.2% испитаника са нормалним и 14.3% испитаника са патолошким аудиометријским налазом. Резултати мултиваријантне анализе су показали да је значајно већи проценат испитаника са патолошким аудиометријским налазом који се слажу са овом тврдњом. То указује на чињеницу, да када су у питању проблеми са слухом, обавезно треба саслушати став околине и запажање најближих у вези са разматраним проблемом.

Од укупног броја студената који су учествовали у истраживању, 75.0% испитаника са нормалним и 71.4% испитаника са патолошким аудиометријским налазом се не слаже у потпуности са тврдњом да им је неке речи потребно поновити гласније током разговора.

Сем тога, 11.1% испитаника са нормалним и нешто више (14.3%) са патолошким аудиометријским налазом се слаже у потпуности са тврдњом „Неке људе чујем боље од других“. Није утврђена статистички значајна разлика између посматраних група у односу на поменуте тврдње. Према резултатима мултиваријантне анализе, ово је један од фактора, који је у садејству са још четири варијабле, значајан за процену оштећења слуха код младих. Није утврђена статистички значајна разлика између посматраних група у односу на став „Имам проблем да чујем птице или ветар у крошњама дрвећа“, где се у потпуности са овом тврдњом сложило 2.5% испитаника са нормалним и 3.6% са патолошким аудиометријским налазом.

Након излагања дејству буке, може доћи до смањења осетљивости чула слуха, а након враћања у тиху средину, чуло слуха се поново може опоравити. Ова појава се назива привременим померањем прага слуха, али уколико дође до поновног излагања буци пре потпуног опоравка, привремено померање може прерасти у трајно померање прага слуха. Уколико трајно померање прага слуха достигне просечан ниво од 25 dB на фреквенцијама од 500, 1000, 2000 и 4000 Hz, долази до трајног оштећења слуха, када углавном долази до сметњи у разумевању говора. Према истраживања које је спровео Чрч у популацији од 18.424 студената, утврђено је да је до оштећења слуха дошло у 61% студената мушког и 20% студената женског пола, које је регистровано само на 4000 Hz, што сугерише на могућност губитка слуха изазваног слушањем гласне музике (96).

Према резултатима нашег истраживања, када је у питању десно уво, фреквенције које имају статистички значај и које указују на сензитивност за оштећење слуха су фреквенције на 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Hz. Резултати за лево уво су нешто другачији и као статистички значајне обухватају и неке од ниских фреквенција. У том смислу, фреквенције које указују на сензитивност за оштећење слуха на левом уху обухватају: 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Hz.

6. ЗАКЉУЧЦИ

Из свега наведеног можемо да закључимо:

1. Субјективне тегобе које су се показале статистички значајне за процену дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа су:
 - Осећај слабијег слуха,
 - Осећај запушености у ушима,
 - Осећај бола у ушима,
 - Појава потешкоћа приликом разговора телефоном,
 - Осећај да људи приликом конверзације мрмљају или неразговорно говоре
 - Ослабљен слух-према мишљењу околине (чланова породице и пријатеља).
2. Фактори и субјективне тегобе који су у садејству значајни за процену оштећења слуха код младих особа су:
 - Бављење спортом са лоптом,
 - Осећај слабијег слуха,
 - Употреба веће количине кофеина,
 - Осећај запушености у ушима
 - Осећај испитаника да неке људе чују боље од других.
3. Не постоји статистички значајна разлика у погледу различитих извора гласне музике који доводе до оштећења слуха
4. Објективан проблем са слухом, односно померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, измерен је аудиометријским испитивањем код 10.3% студената.
5. Иако је објективан проблем са слухом, односно померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, измерен код мањег броја студената,

креирање упитника за самопроцену омогућава процену оштећења слуха на основу субјективних тегоба и даје могућност за превентивно испитивање слуха код младих особа

• ЛІТЕРАТУРА

1. Gallagher G. Hot music, high noise and hurt ears. *Hear Jr* 1987; 42, 7-11.
2. Bray A, Szymanski M, Millis R. Noise induces hearing loss in dance music disk jockeys and an examination of sound levels in nightclubs. *J. Laryngol. Otol* 2004; 118: 123-128.
3. Santos L, Morata TC, Jacob LC, Albizu E, Marques JM, Pains M. Music exposure and audiological findings in Brazilian disc jockeys. *Int. J. Audiol* 2007; 46: 223-231.
4. Gunderson E, Moline J, Catalino P. Risks of developing noise-induced hearing loss in employees of urban music clubs. *Am. J. Ind. Man* 1997; 31: 75-79.
5. Rawool VW, Colligon-Wayne LA. Auditory lifestyles and beliefs related to hearing loss among college students in the USA. *Noise Health* 2008; 10:1-10.
6. Meyer-Bisch C. Epidemiological evaluation of hearing damage related to a strongly amplified music (personal cassette players, discotheques, rock concerts)- High definition audiometric survey on 1364 subjects. *Audiology* 1996; 35: 121-142.
7. Bogoch II, House RA, Kudla I. Perceptions about hearing protection and noise-induced hearing loss of attendees of rock concerts. *Can. J. Public Health* 2005; 96: 69-72.
8. Fontana Zocoli, AM, Catalani Morata T, Mendes Marque, J. Youth Attitude to Noise Scale (YANS) questionnaire adaption into Brazilian Portuguese. *Braz J Otorhinolaryngology* 2009; 75: 485-92.
9. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (2008) Noise-Induces Hearing Loss. Publication No. 08-4233, dostupno na <http://www.nicd.nih.gov> [citirano 12. 7. 2011].
10. Arlinger S. Negative consequences of uncorrected hearing loss - a review. *Int J. Audiol* 2003; 42: 17-20.
11. Biassoni EC, Serra MR, Richter U, et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part II: Development of hearing disorders. *Int. J. Audiol* 2005; 44: 74-85.

12. Serra MR, Biassoni EC, Richter U, et al. Recreational noise exposure and its effects on the hearing of adolescents. Part I: An interdisciplinary long-term study. *Int. J. Audiol* 2005; 44: 65-73.
13. Holgers KM, Petterson B. Noise exposure and subjective hearing symptoms among school children in Sweden. *Noise Health* 2005; 7: 27-37.
14. Engstrom H, Ades HW. Effects of high-intensity noise on inner ear sensory epithelia. *Acta Otolaryngol* 1960; 158: 219-229.
15. Shab S, Gopal B, Reis J, Novak M. Hear Today, Gone Tomorrow: An Assessment of Portable Entertainment Player Use and Hearing Acuity in a Community Sample. *JABFM* 2009; 22: 1, dostupno na <http://www.jabfm.org> [citirano 4. 2. 2011].
16. Dey FI. Auditory fatigue and predicted permanent hearing defects from rock-and-roll music. *N. Engl. J. Med* 1970; 282: 467-470.
17. Ulrich RF, Pinherio ML. Temporary hearing losses in teen-agers attending repeated rock-and-roll sessions. *Acta Otolaryngol* 1974; 77: 51-55.
18. Hanson DR, Fearn RW. Hearing activity in young people exposed to pop music and other noise. *Lancet* 1975; 2: 203-205.
19. Opperman DA, Reifman W, Schlauch R, Levine S. (2006) Incidence of spontaneous hearing threshold shifts during modern concert performances. *Otolaryngol. Head Neck Surg* 2006; 134: 667-673.
20. Chung JH, Des Roches CM, Meunier J, Eavey RD. Evaluation of noise-induced hearing loss in young people using a Web-based survey technique. *Pediatrics* 2005;115 (4): 861-867.
21. Crandell C, Mills TL, Gauthier R. Knowledge, behaviors and attitudes about hearing loss and hearing protection among racial/ethnically diverse young adults. *J. Natl. med. Assoc* 2004; 96: 176-168.
22. Vogel I, Brug J, Ploeg C, Raat H. Strategies for the Prevention of MP3-Induced Hearing Loss Among Adolescents: Expert Opinions From a Delphi Study. *Pediatrics* 2009;123:157-1262 .
23. Vogel I, Verschurre H, Ploeg C, Brug J, Raat H. Estimating Adolescent Risk for Hearing Loss Based on Data From a Large School-Based Survey. *American Journal of Public Health* 2010; 100 (6): 1095-1100.

24. Mijić M. (2012) Elektroakustika. Elektrotehnički fakultet, Beograd.
25. Stefanović P. Otorinolaringologija sa maksilofacijalnom patologijom, dostupno na <http://famona.sezampro.rs/medifiles/OTOHNS/KATEDRA/index.htm> [citirano 12. 12.2013].
26. Belojević G. Buka, u: Kocijančić i saradnici (2002) Higijena. Medicinski fakultet, Beograd.
27. Mihailović D. Ristić S. (2010) Buka-psihofiziološke posledice. Fakultet organizacionih nauka, Beograd. ISBN 978-86-7680-234-0.
28. Organisation for Economic Co-operation and Development. Ad Hoc Group on Noise Abatement Policies Reducing noise in OECD countries: a report of the Ad Hoc Group on Noise Abat[e]ment Policies, *Volume 40; Volume 773 of OECD Publications* Organisation for Economic Co-operation and Development, 1978.
29. The United States Environmental Protection Agency. EPA Identifies Noise Levels Affecting Health and Welfare, dostupno na <http://www2.epa.gov/aboutepa/epa-identifies-noise-levels-affecting-health-and-welfare>, [citirano 25. 5. 2014].
30. European Commission, EUROSTAT, Sustainable development indicators: Public Health, dostupno na <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators/theme5>, [citirano 13. 10. 2013.]
31. American Trucking Association, dostupno na <http://www.truckline.com/> [citirano 22. 9. 2013].
32. Reinhart, TE. (1991) Letter to David Pritzker, Admin. Conf. U.S., May 13, 1991.
33. Odess JS. Acoustic trauma of sportsman hunter due to gun firing. *The Laryngoscope* 1972; 82: 1971–1989.
34. Alberti PW. Noise-induced hearing loss. *BMJ* 1992; 304(6826):522.
35. Valčić I. (1972). Buka i njena štetna dejstva. Institut jugoslovenske i inostrane dokumentacije zaštite na radu, Niš.
36. Živić Lj. Značaj ispitivanja akustičkog refleksa kao dopunske skrining metode u praćenju auditivnih efekata buke, *Medicinski časopis* 2005; 1:19-22.

37. Roland NJ, McRae RDR, McCombe AW. (2001) Otolaryngology and Head and Neck Surgery. BIOS Scientific Publisher Limited. Oxford, UK. ISBN 1 85996 198 3.
38. Grahne B. Traumatic craniofacial fistulas persistent cerebrospinal fluid rhinorrhea and their repair with frontal sinus osteoplasty. *Acta Otolaryngol* 1970; 70: 392.
39. Seidman MD, Jacobson G.P. Update on tinnitus. *Otolaryngol Clin North Am* 1996; 29 (3): 455.
40. Hazell J. Tinnitus and disability with ageing: adaptation and management, *Acta Otolaryngol* 1991; 476: 202.
41. Cummings CW. et al. (2005) Otolaryngology-Head & Neck Surgery. Elsevier Mosby, Philadelphia, Pennsylvania USA. ISBN 0-323-01985-4.
42. Baskill JL, Coles RRA. (1999) Relationships between tinnitus loudness and severity. In Hazell J, editor: *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*. London, The Tinnitus and Hyperacusis Centre, p 424.
43. House PR. Personality of the tinnitus patient. *J Laryngol Otol* 1984; 9: 233.
44. Kuk FK, Tyler RS, Russell D and others. The psychometric properties of a tinnitus handicap questionnaire. *Ear Hearing* 1990;11(6):434.
45. Meikle MB, Griest SE, Stewart B and others. Measuring the negative impact of tinnitus: a brief severity index. *Abstr Assoc Res Otolaryngol* 1995; 167.
46. Folmer RL, Griest SE. Tinnitus and insomnia, *Am J Otolaryngol* 2000; 21(5): 287.
47. Folmer RL, Griest SE, Martin WH. Chronic tinnitus as phantom auditory pain. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 124(4):394.
48. Folmer RL, Griest SE, Meikle MB and others. Tinnitus severity, loudness and depression, *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1999; 121: 48.
49. Folmer RL. Long-term reductions in tinnitus severity. *BMC Ear Nose Throat Dis* 2002; 2:3.
50. Sullivan M, Katon W, Russo and others. Coping and marital support as correlates of tinnitus disability. *Gen Hosp Psychiatry* 1994; 16:259.

51. Hamill-Ruth, RJ, Ruth RA and others. Management of tinnitus and hyperacusis using a multidisciplinary pain model. *Am Pain Soc Bull* 2000; 10:5.
52. Fioretti A, Eibenstein A, Fussetti M. New Trends in Tinnitus Management. *Open Neurol J*. 2011; 5:12-17.
53. Brown SC. Older Americans and Tinnitus: A Demographic Study and Chartbook. In GRI Monograph Series A. Washington, DC: Gallaudet University, 1990:1-22.
54. Schleuning A. Medical Aspects of Tinnitus. In Vernon J (ed), *Tinnitus Treatment and Relief*. Boston: Allyn & Bacon, 1998.
55. Sindhusake D, Golding M, Newall P, Rubin G, Jakobsen K, Mitchell P. Risk factors for tinnitus in a population of older adults: the blue mountains hearing study. *Ear Hear*. 2003 Dec; 24(6):501-7.
56. Dobie RA. Overview: Suffering from Tinnitus. In Snow J (ed), *Tinnitus: Theory and Management*. London: BC Decker, 2004:1-7.
57. Paaske PB, Kjems G, Pedersen CB, Sam ILK. Zinc in the management of tinnitus Placebo-controlled trial. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991;100:647-49.
58. Sourgen PM, Ross E. Perceptions of tinnitus in a group of senior citizens. *S Afr J Commun Disord* 1998; 45:61-75.
59. Martines F, Bentivegna D, Di Piazza F. et all. Investigations of Tinnitus Patients in Italy: Clinical Audiological Characteristics. *Int J Otolaryngol* 2010. 265861.
60. Peter C. Weber, Alan J. Klein. Hearing Loss. *Medical Clinics of North America* 2005; 83(1):125-137.
61. Dorland S. *Illustrated Medical Dictionary*. Philadelphia, 1985, WB Saunders.
62. Broste SK, Hansen DA, Strand RL, Stueland D. Hearing loss among highschool farm students. *Am. J. Pub. Health* 1989; 79: 619-622.
63. Anon. Hearing loss threatens most general aviation pilots. *Aviation Safety* 1982; 11: 1-5.
64. Orchik DJ, Schumaier DR, Shea JJ, Emmett JR, Moretz WH. Intensity and frequency of sound level from cordless telephones. *Clinical Pediatrics* 1985; 24: 699-990.

65. Orchik DJ, Schumaie, DR, Shea JJ, Emmett JR, Moretz WH, Shea JJ. III. Sensorineural hearing loss in cordless telephone injury. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1987; 96: 30-33.
66. Rosen S. Presbycusis study of a relatively noise-free population in the Sudan, *Ann Otol (St. Louis)* 1962; 71: 727.
67. Carney PJ. Letter to David Pritziker, Admin. Conf. U.S. 1991.
68. Lundeen C. Prevalence of hearing impairment among school children. *Lang Sp And Hear Serv In Schools* 1991; 22: 269-271.
69. Axelsson A, Aniansson G, Costa O. Hearing loss in school children. *Scand Audiol* 1987; 16: 137-143.
70. Murphy E. Townsheand. Tinnitus and rock & roll. *Rolling Stone* 1989; July 13-27, 101
71. Clark WW. Noise exposure from leisure activities: A review. *J Acoust Soc Am* 1991; 90: 175-181.
72. Clark WW, Bohne BA. Temporary hearing losses following attendance at a rock concert. *J Acoust Soc Am* 1986; 79: 48.
73. Danenberg MA, Loos-Cosgrove M, Loverde M. Temporary hearing loss and rock music. *Lang Sp And Hear Serv In Schools* 1987; 18: 267-274.
74. Advance for Hearing Practice Management: Sociocosis Affecting Hearing of Young Adults in the UK, dostupno na: http://search.yahoo.com/search?fr=chr-greentree_ie&ei=utf8&ilc=12&type=827316&p=sociocosis+affecting+hearing+of+young+adults+in+the+uk [citirano 2. 12. 2012].
75. Katedra za otorinolaringlologiju i maksilofacijalnu patologiju Medicinskog fakulteta u Beogradu. Katedra za maksilofacijalnu hirurgiju Stomatološkog fakulteta u Beogradu. Otorinolaringologija sa maksilofacijalnom patologijom. Glavni i odgovorni urednik: Prof dr sci. Petar Stefanović, IV, preštampano izdanje, Beograd, 1994.
76. Živić Lj, Živić, Đ. Promene parametarskog akustičnog refleksa pod dejstvom buke. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo* 2003; 131(9-10):365-369.

77. Zakrisson J, Borg E, Linden G. Stapedius reflex in industrial noise fatigability and role for temporary shift (TTS). *Scandinavian Audiology* 1980; 12: 362-334.
78. Commission of the European Communities, Brussels, 21. 11. 2001, COM (2001) 681 Final, European Commission White Paper a New Inpetens for European Youth
79. Statistics on young people and drug misuse: England, 2003; Statistical bulletin 2004/13, published 27. August, 2004, Crown Copyright 2004, ISBN 1841828823, page 1-37
80. Budimčić M, Ignjatović S, Živić Lj. Subjektivne tegobe mladih osoba izazvane prekomernim slušanjem muzike. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo* 2010; 138(7-8):404-407.
81. Živić Lj, Ignjatović S, Terzić N, Jakovljević VLj, Živić D, Djonović N. Uppedna analiza audiometrijskih i impedancmetrijskih nalaza kod radnika izloženih dejstvu industrijske buke različitog vremenskog trajanja. *Vojnosanitetski pregled* 2009; 67(3): 229-235.
82. Živić Đ, Živić Lj. (2001) Buka, slušni zamor i impedancmetrija. Kragujevac: Medicinski fakultet.
83. Živić Lj, Živić Đ. Registrovanje slušnog zamora. *Acta Otorhinolaringologica Serbica* 2002; 2-3:1053-1056.
84. Morris E. Sampling from Small Populations, Regina University, Canada,dostupno na:<http://uregina.ca/%7Emorrisev/Sociology/downloads/Sample%20Sizes%20for%20small%20populations.zip>, 28th February 2010., 22:06 [citirano 13. 10. 2013].
85. Lees REM, Robert JH, Wald Z. Noise-induced hearing loss and leisure activities of young people: a pilot study. *Can J Public Health* 1985; 76:171-173.
86. Morioka I, Luo WZ, Miyashita K, Takeda S, Wang YX, Li SC. Hearing impairment among young Chinese in the rural area. *Public health* 1996;110:293-297.
87. Niskar AS, Kieszak SM, Holmes AE, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6 to 19 years of age: the Third National health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994, United States. *Pediatrics*. 2001;108:40-43.

88. Sadhra S, Jackson CA, Ryder T, Brown MJ. Noise exposure and hearing loss among students employees working in university entertainment venues. *Ann Occup Hyg* 2002;46:455-463.
89. Olsen-Widen SE, Erlandsson SI. The influence of socio-economic status on adolescent attitude to social noise and hearing protection. *Noise Health* 2004; 7:59-70.
90. Harrell, F. E. "Regression modeling strategies: With applications to linear models, logistic regression, and survival analysis," Springer-Verlag, New York, 2001
91. Kai M. T. Confusion Matrix, *Encyclopedia of Machine Learning*, 2010, p 209, DOI 10.1007/978-0-387-30164-8_157, Editors: Claude Sammut, Geoffrey I. ISBN: 978-0-387-30768-8, Springer Science+Business Media, LLC, Springer, USA
92. McNeill K, Keith SE, Feder K, Konkle AT, Michaud DS. MP3 player listening habits of 17 to 23 year old university students. *J Acoust Soc Am* 2010;128(2):646-653.
93. Gilles A, De Ridder D, Van Hal G, Wouters K, Kleine Punte A, Van de Heyning P. Prevalence of leisure noise-induced tinnitus and the attitude toward noise in university students. *Otol Neurotol*. 2012; 33:899-906.
94. Quintanilla-Dieck M, Artunduaga MA, Eavey RD. Intentional exposure to loud music: the second MTV.com survey reveals an opportunity to educate. *J Pediatr* 2009; 155:550-55.
95. Holmes AE, Widen SE, Erlandsson S, Carver CL, White LL. Perceived hearing status and attitudes toward noise in young adults. *Am J Audiol*. 2007; 16(2): 182-189.
96. Martin K, Church G. Prevalence of hearing impairment among University students. *J Am Acad Audiol* 1991;2:32-35.
97. Griest SE, Folmer RL, Martin WH. The effectiveness of Dangerous Decibels, a school-based hearing loss prevention program. *Am. J. Audiology*. 2007; 16: 165–181.

САЖЕТАК

Увод. Бука представља за људско уво непожељан и некористан звук, али може се рећи да је она свеprisутни чинилац у животној и радној средини у савременом свету. Штетне последице по слух, сем фактора који потичу из животне и радне средине, може имати и непрофесионално излагање буци (*socioacusis*) у свакодневним активностима. Оштећења слуха настала као последица дејства буке представљају значајан јавно здравствени проблем, посебно код младих особа, који су најчешћи корисници персоналних музичких уређаја и посетиоци клубова где се слуша гласна музика. Ранијим истраживањем објављеним још давне 1985. године, установљено је да 40% студената старости од 16 до 25 година имају оштећење слуха настало као последица излагању прекомерном нивоу буке. Друга истраживања касније, у Великој Британији, Шведској и Кини, такође су потврдиле сличне резултате у вези са оштећењем слуха код младих особа. Једна од првих великих студија била је популациона студија коју су спровели Нискар и сарадници, која је показала да 12.5% младих старости између 6 и 19 година имају проблем са слухом који је настао као последица изложености прекомереном нивоу буке.

Циљеви: Дефинисати значај субјективних тегоба у процени дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа. Код студената који слушају гласну музику, на основу упитника и аудиометријског налаза показати објективан степен оштећења слуха. Путем одговарајућих статистичких метода дефинисати факторе који утичу на појаву оштећења слуха код студената Високе здравствене струковне школе у Београду. Дефинисати који извори гласне музике најчешће доводе до оштећења слуха код младих особа. Одредити који фактори у садејству утичу на појаву оштећења слуха код младих особа које слушају гласну музику.

Метод. У студију су били укључени студенти Високе здравствене струковне школе у Београду, који су репрезенти популације младих у Србији. Тонска лиминарна аудиометрија спроведена је код 272 испитаника (544 ува) применом чистих тонова интензитета од 0 до 125 dB и фреквентног опсега од 125 до 8000 Hz, на аудиометру Интероакустик АЦ-40. Резултати записани на тоналном аудиограму су одговарајућим статистичким методама компарирани са резултатима добијених путем претходно спроведене анкете. Као зависне варијабле посматрани су резултати тонског лиминарног аудиометријског испитивања и симптоми слушања гласне музике. Независне

варијабле су представљене питањима датим упитником (општи, анамнестички показатељи, животне навике), ради откривања адекватних показатеља који су у вези са зависним варијаблама. Узорак је дефинисан на основу обима популације становника Републике Србије, старосне доби од 18 до 25 година, према подацима Републичког завода за статистику Србије, који је износио 780.000.

Резултати. Објективан проблем са слухом, односно померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, измерен је аудиометријским испитивањем код 10.3% студената. Више од половине студената слуша музику путем персоналних музичких уређаја пет и више од пет пута недељно, најчешће до 30 минута у континуитету, сем тога, скоро половина њих то чини на уређајима са потенциометром постављеним на 50 до 75% од максималне јачине на скали. Студенти који слушају гласну музику и код којих је утврђено оштећење слуха су у 71.4% били корисници персоналних музичких уређаја, док је 78.6% њих посећивало дискотеке и сличне клубове где се слуша гласна музика. Са појавом поремећаја чула слуха уочена је повезаност у односу на субјективан осећај слабијег слуха, као и на осећај запушености у ушима. Када је у питању десно уво, фреквенције које имају статистички значај и које указују на сензитивност за оштећење слуха су фреквенције на 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Hz. Резултати за лево уво, као статистички значајне обухватају и неке од ниских фреквенција. Фреквенције које указују на сензитивност за оштећење слуха на левом уху обухватају: 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Hz.

Закључак. Иако је објективан проблем са слухом, односно померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, измерен код мањег броја студената, креирање упитника за самопроцену омогућава процену оштећења слуха на основу субјективних тегоба и даје могућност за превентивно испитивање слуха код младих особа. Дефинисањем субјективних тегоба значајних за процену дејства гласне музике на оштећење слуха код младих, одређена је и њихова улога у упитнику за иницијалну процену проблема са слухом, насталог као последица излагању гласној музици. Субјективне тегобе које су се показале статистички значајне за процену дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа су: осећај слабијег слуха, осећај запушености у ушима, осећај бола у ушима, појава потешкоћа приликом разговора телефоном, осећај да људи приликом конверзације мрмљају или неразговорно говоре, ослабљен слух према мишљењу околине (чланова породице и пријатеља). Фактори и субјективне тегобе који су у садејству значајни за процену оштећења слуха код младих

особа су: бављење спортом са лоптом, осећај слабијег слуха, употреба веће количине кофеина, осећај запушености у ушима, осећај испитаника да неке људе чују боље од других. Објективан проблем са слухом, односно померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, измерен је аудиометријским испитивањем код 10.3% студената. Не постоји статистички значајна разлика у погледу различитих извора гласне музике који доводе до оштећења слуха.

ABSTRACT

Introduction. Noise represents undesirable and useless sound for the human ear, but it could be said that it is a ubiquitous factor in living and working environment in the modern world. Besides risk factors from living and working environment, a leisure time noise (socioacusis) also has some harmful effects on hearing. Hearing impairment caused by noise exposure represents a significant public health problem, especially among young people, who are the most frequent users of personal music devices and clubs visitors as well. Earlier research published in 1985 found that 40% of students aged 16 to 25 years have a hearing loss incurred as a result of exposure to excessive noise levels. Later, some other research conducted in the United Kingdom, Sweden and China, have also confirmed similar results the relation of exposure to excessive noise levels and hearing the loss in young adults. One of the first major studies were the population study conducted by Niskar and colleagues, which showed that 12.5% of young people between the ages of 6 and 19 years have a hearing problem that arose as a result of too much exposure to the excessive noise levels.

Objectives: Define the importance of subjective difficulties in assessing the effects of loud music on hearing loss in young adults. The students who listen to loud music, on the basis of questionnaires and audiometrijskog findings show an objective level of hearing loss. The respective statistic method to define the factors that influence the occurrence of hearing loss in students of health vocational school in Belgrade. Define the sources of loud music most often lead to hearing loss in young adults. Determine which factors in cooperation influence the occurrence of hearing loss in young people who listen to loud music.

Method. The study has been conducted among the students of Medical College in Belgrade, who are the representatives of the young population in Serbia. Tonal audiometry was performed in 272 students (544 ears) using pure tone intensity from 0 to 125 dB and a frequency range from 125 to 8000 Hz, on the Intracystic audiometer AC-40. Results written on the tonal audiogram are compared with results obtained previously by the survey by the appropriate statistical methods. The independent variables were the results of audiometric tone preliminary tests. Dependent variables were presented by the questionnaire questions (general data, medical history indicators, life habits and symptoms after the listening of loud music), adequate to detect indicators that are related to the independent variables. The sample was defined by the amount of inhabitants of the population of the Republic of Serbia, aged 18 to 25 years, according to the data of the Statistical Office of Serbia, which amounted to 780,000.

Results. Objective hearing problem-the audiometric thresholds over the 20 dB, at certain frequencies, was measured by audiometry testing at 10.3% of students. More than half of the students are listening to the music by the personal music devices five or more than five times a week, usually up to 30 minutes constantly, moreover, almost half of them, makes the devices with potentiometer set at 50 to 75% of the maximum intensity on a scale. Students who listen to loud music, in which was found hearing the loss in 71.4%, were users of personal music devices while 78.6% of them have been visited some clubs with loud music. With the hearing impairment, a subjective feeling of impaired hearing has been associated, as well as the feeling of fullness in the ears. For the right ear, frequencies that have statistical significance, which show sensitivity to the frequency hearing loss are at 2000, 3000, 4000, 6000 and 8000 Hz. Results for the left ear, as well as statistically significant and, include some of the low frequencies. The frequencies indicating the sensitivity of hearing loss in the left ear include 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 and 8000 Hz.

Conclusion. Although the objective hearing problem with hearing threshold over 20 dB at certain frequencies has been measured in a small number of students, creating a self-assessment questionnaire for assessment of hearing impairment by subjective complaints will give the possibility for preventive testing of hearing in young adults. By defining the subjective problems relevant to the assessment of the effects of loud music on hearing the loss in young people, their role in the questionnaire for initial assessment of hearing problems was defined as well, arising as a result of exposure to loud music. Subjective symptoms that proved to be statistically significant for assessing the effects of loud music on hearing loss in young people are feeling poorer hearing, sense of fullness in the ears, feeling pain in his ears, the occurrence of difficulties in a telephone conversation, the feeling that people in conversation mutter or slurred speaking, impaired hearing the opinion of the environment (family and friends). Factors and subjective problems that are in conjunction important for assessing hearing loss in young people are engaging in sports with a ball, feeling impaired hearing, the use of larger amounts of caffeine, a sense of fullness in the ears, a feeling of respondents that some people hear better than others. Objective hearing problem or move the hearing threshold over 20 dB at certain frequencies, has been measured by audiometry testing at 10.3% of students. There was no statistically significant difference in terms of different sources of loud music which lead to hearing damage.

ПРИЛОГ - UPITNIK

I Opšti podaci	
Godine starosti	
Fakultet-Visoka škola	
Kontakt	
Datum popunjavanja upitnika	

II

Opređelite se za jedan od ponuđenih odgovora:

1. Da li slušate glasnu muziku? da ne
2. Ako da, koliko često?puta nedeljno
3. Ako da, koliko dugo u kontinuitetu?minuta
4. Koliko dugo na ovaj način slušate muziku?godina
5. Da li slušate muziku preko slušalica? da ne
6. Ako da, koliko često?puta nedeljno
7. Ako da, koliko dugo u kontinuitetu?minuta
8. Koliko dugo na ovaj način slušate muziku?godina

9. Na kom podeoku se najčešće nalazi potencijometar kada slušate muziku preko slušalica (MP3, Ipod, mobilni telefon)

- a) Prva četvrtina skale
- b) Pd 25 do 50% od maksimalne jačine
- c) Od 51 do 75% od maksimalne jačine
- d) Preko 75% od maksimalne jačine

10. Da li odlazite u klubove sa glasnom muzikom? da ne

11. Koliko vremena provodite prosečno na mestima sa glasnom muzikom (u satima)?

.....

12. Koliko često, u toku nedelje, odlazite na mesta sa glasnom muzikom?puta

13. Kada ste u klubovima gde se sluša glasna muzika, najčešće:

- a) Možete normalno da razgovarate
- b) Morate veoma glasno da govorite da biste se čuli sa prijateljima
- c) Morate da vičete da biste se čuli sa prijateljima
- d) Nije moguća konverzacija

- | | | |
|--|--------|---------|
| 14. Da li pušite cigarete? | da | ne |
| 15. Ako da, koliko dugo? | ..... |  |
| 16. Koliko cigareta dnevno popušite? | ..... |  |
| 17. Da li konzumirate alkoholna pića? | da | ne |
| 18. Ako da, koliko često? | ..... |  |
| 19. Koja alkoholna pića najčešće konzumirate? | ..... |  |
| 20. Da li se redovno bavite nekim sportom? | da | ne |
| 21. Ako da, kojim sportom? | ..... |  |
| 22. Koliko dugo se bavite sportom? | ..... |  |
| 23. Koliko često se bavite sportom? | ..... |  |
| 24. Gde sada živite? | u selu | u gradu |
| 25. Da li ste odrasli u selu ili gradu? | u selu | u gradu |
| 26. Da li sada stanujete u blizini prometnih i bučnih saobraćajnica, raskrsnica ili u blizini privrednih objekata sa povećanim nivoima buke? | da | ne |
| 27. Ako da, koliko dugo? | ..... |  |
| 28. Da li ste imali do sada neko oboljenje ušiju? | da | ne |
| 29. Ako da, koje? | ..... |  |
| 30. Da li ste primetili da slabije čujete? | da | ne |
| 31. Da li ste imali povrede glave sa gubitkom svesti? | da | ne |
| 32. Da li je u Vašoj porodici neko imao problema sa sluhom? | da | ne |
| 33. Da li ste imali neku operaciju na uhu? | da | ne |
| 34. Ako jeste, molim Vas opišite | ..... |  |
| 35. Da li ste imali česte prehlade? | da | ne |
| 36. Ako da, koliko često? | ..... |  |
| 37. Da li koristite veće količine aspirina (dva i više dnevno)? | da | ne |
| 38. Ako da, kolike? | ..... |  |

39. Da li koristite veće količine kofeina (čaj, kafa, energetska pića)?
da ne
40. Ako da, kolike?
41. Da li ste koristili veće količine nekih drugih lekova? da ne
42. Ako da, kojih?
43. Da li posle slušanja glasne muzike osećate promene u ušima, zujanje?
da ne
44. Koliko zujanje traje kad se pojavi (u satima)?
45. Da li sem zujanja osećate i druge tegobe (nestabilnost, vrtoglavica, glavobolje, nervoza...)?
da ne

III

U odnosu na sledeće tvrdnje opišite svoje mišljenje ocenom od 1-5, gde ocene izražavaju stav:

- 1- U potpunosti se ne slažem
- 2- Delimično se ne slažem
- 3- Niti se slažem niti se ne slažem
- 4- Delimično se slažem
- 5 - U potpunosti se slažem

46. Imam osećaj zapušenosti u ušima. ↑
47. Osećam bol u uhu/ušima. ↑
48. Osećam zujanje u ušima. ↑
49. Imam problem uvek prilikom razgovora putem telefona.
↑
50. Imam problem uvek kada je potrebno da pratim razgovor kada dve ili više osoba govore istovremeno.
↑

51. Imam poteškoće u razumevanju uvek prilikom praćenja TV emisija pri uobičajenoj jačini tona. ↑
52. Potrebno je da uložim napor uvek prilikom konverzacije i to mi je zamorno. ↑
53. Plašim se da neću čuti zvono telefona ili zvono na vratima. ↑
54. Imam poteškoće da čujem u automobilu, autobusu, restoranu, ili nekoj drugoj bučnoj sredini. ↑
55. Nisam uvek siguran/a odakle dolazi zvuk. ↑
56. Neke reči u rečenici ne razumem i moram da zamolim sagovornika da ih ponovi. ↑
57. Imam poseban problem da razumem govor osoba ženskog pola ili dece. ↑
58. Kada razgovoram sa ljudima uglavnom imam osećaj da mrmljaju ili nerazgovetno govore. ↑
59. Članovi porodice ili prijatelji misle da imam problem sa sluhom. ↑
60. Imam osećaj iskrivljenosti zvuka, da zvuk menja frekvenciju. ↑
61. Imam osećaj preosetljivosti na neke tonove. ↑
62. Potrebno je da mi s neke reči glasnije ponove, ili moram da pridem bliže sagovorniku. ↑
63. Neke ljude čujem bolje od drugih. ↑
64. Imam problem da čujem ptice ili vetar u krošnjama drveća. ↑

HVALA

8. ПРИЛОГ

8.1. КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАТИКА

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

Редни број: РБ	
Идентификациони број: ИБР	
Тип документације: ТД	Монографска публикација
Тип записа: ТЗ	Текстуални штампани материјал
Врста рада: ВР	Докторска дисертација
Аутор: АУ	Миленко Будимчић
Ментор/коментор: МН	Проф. Др Љубица Живић
Наслов рада: НР	Процена дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа
Језик публикације: ЈП	Српски (ћирилица)
Језик извода: ЈИ	Српски
Земља публикавања: ЗП	Република Србија

Уже географско подручје: УГП	Шумадијски округ
Година: ГО	2015
Издавач: ИЗ	Ауторски репринт
Место и адреса: МС	34000 Крагујевац, Улица Светозара Марковића број 69
Физички опис рада: ФО	133/2/105/17/97
Научна област:	Медицина
Научна дисциплина: ДИ	Екологија са ергономијом
Предметна одредница/ кључне речи ПО	Гласна музика, бука, извори гласне музике, младе особе, оштећење слуха
Извод: ИД	Циљеви: Дефинисати значај субјективних тегоба у процени дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа. Код студената који слушају гласну музику, на основу упитника и аудиометријског налаза показати објективан степен оштећења слуха. Путем одговарајућих статистичких метода дефинисати факторе који утичу на појаву оштећења слуха код студената Високе здравствене струковне школе у Београду. Дефинисати који извори гласне музике најчешће доводе до оштећења слуха код младих особа. Одредити који фактори у садејству утичу на појаву оштећења слуха код младих особа које слушају гласну музику. Метод. У студију су били укључени студенти Високе здравствене струковне школе у

	Београду, који су репрезенти популације младих у Србији. Тонска лиминарна аудиометрија спроведена је код 272 испитаника (544 уха) применом чистих тонова интензитета од 0 до 125 dB и фреквентног опсега од 125 до 8000 Hz, на аудиометру Интероакустик АЦ-40. Резултати записани на тоналном аудиограму су одговарајућим статистичким методама компарирани са резултатима добијених путем претходно спроведене анкете. Као зависне варијабле посматрани су резултати тонског лиминарног аудиометријског испитивања и симптоми слушања гласне музике. Независне варијабле су представљене питањима датим упитником (општи, анамнестички показатељи, животне навике), ради откривања адекватних показатеља који су у вези са зависним варијаблама. Резултати. Објективан проблем са слухом, односно померање прага слуха преко 20 dB на одређеним фреквенцијама, измерен је аудиометријским испитивањем код 10.3% студената. Више од половине студената слуша музику путем персоналних музичких уређаја пет и више од пет пута недељно, најчешће до 30 минута у континуитету. Студенти који слушају гласну музику и код којих је утврђено оштећење слуха су у 71.4% били корисници персоналних музичких уређаја, док је 78.6% њих посећивало дискотеке и сличне клубове где се слуша гласна музика. Са појавом поремећаја чула слуха уочена је повезаност у односу на субјективан осећај слабијег слуха, као и на осећај запушености у ушима. Закључци: Субјективне тегобе које су се показале статистички значајне за процену дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа су: осећај слабијег слуха, осећај запушености у ушима, осећај бола у ушима, појава потешкоћа приликом разговора телефоном, осећај да људи приликом
--	--

	конверзације мрмљају или неразговорно говоре, ослабљен слух према мишљењу околине (чланова породице и пријатеља). Фактори и субјективне тегобе који су у садејству значајни за процену оштећења слуха код младих особа су: бављење спортом са лоптом, осећај слабијег слуха, употреба веће количине кофеина, осећај запушености у ушима, осећај испитаника да неке људе чују боље од других.
УДК	
Чува се: чу	У библиотеци Факултета медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу, Република Србија
Важна напомена: МН	
Датум прихватања теме од стране ННВ: ДП	20.06.2012. године
Датум одбране: ДО	
Чланови комисије: КО	1. Проф. др Снежана Арсенијевић – председник, професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Оториноларингологија 2. Проф. др Љиљана Ердевички – члан, професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Оториноларингологија 3. Проф. др Ненад Балетић - члан, професор Медицинског факултета ВМА Универзитета Одбране у Београду за ужу научну област Оториноларингологија

8.2. KEY WORDS DOCUMENTATION

UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC

FACULTY OF MEDICAL SCIENCES KRAGUJEVAC

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Documentation type: DT	Monographic publication
Type of record: TR	Textual material, printed
Contents code: CC	PhD thesis
Author: AU	Milenko Budimčić
Menthor/co-mentor MN	Prof. Ljubica Živić, MSc, PhD
Title: TI	Effects of the Pt (IV) complex of the contractility and coronary flow, oxidative stress in isolated rat heart
Language of text: LT	Serbian (cyrilic)
Language of abstract:	Serbian/English

Country of publication: CP CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	Šumadija municipality
Publication year: PY	2015
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	34000 Kragujevac, Svetozara Markovica Street, 69
Physical description PD	133/2/105/17/97
Scientific field: SF	Medicine
Scientific discipline: SD	Ecology with ergonomy
Subject/key words: SKW	Loud music, noise, music sources, young adults, hearing loss
Abstract: AB	Objectives: Define the importance of subjective difficulties in assessing the effects of loud music on hearing loss in young adults. The students who listen to loud music, on the basis of questionnaires and audiometric findings show an objective level of hearing loss. The respective statistic method to define the factors that influence the occurrence of hearing loss in students of health vocational school in Belgrade. Define the sources of loud music most often lead to hearing loss in young adults. Determine

	which factors in cooperation influence the occurrence of hearing loss in young people who listen to loud music. Method: The study included 272 students High medical vocational school in Belgrade, who are the representatives of the young population in Serbia. Under the young people means people from age 16 to age 25 years of age. Research was by type of observational study section. Method interview respondents were young people who potentially listen to loud music. Answers to the questions are arranged in accordance with the rules Likert scale (the principle target of a positive response) with its use for the grading and evaluation of the answers given, in order to accurately identify the research results. Tonal audiometry, we determined the threshold of hearing, and it was conducted in 272 patients (544 ears) using pure tone intensity from 0 to 125 dB and a frequency range of 125 to 8000 Hz, the audiometer Interacoustic AC-40. The results are written to the tonal audiogram. The dependent variables were observed results tonal liminary audiometrijskog tests and symptoms after listening to loud music. Independent variables were presented issues given the questionnaire (general, medical history indicators, lifestyle habits) for identification of appropriate indicators, which are related to the independent variables. Results. Objective problem with hearing, or move the hearing threshold over 20 dB at certain frequencies, has been measured by audiometry testing at 10.3% of students. More than half of the students listening to music through personal music players five or more than five times a week, usually up to 30 minutes continuously, besides, nearly half of them do so on devices with potentiometer set at 50 to 75% of the maximum intensity on a scale. Students who listen to loud music,
--	---

	which was found hearing loss in 71.4% were users of personal music players, while 78.6% had visited a discotheque and similar clubs where listening to loud music. With the advent of hearing impairment was observed association in relation to a subjective feeling of impaired hearing, as well as the feeling of fullness in the ears Conclusions: Subjective symptoms that proved to be statistically significant for assessing the effects of loud music on hearing loss in young people are feeling poorer hearing, sense of fullness in the ears, feeling pain in his ears, the occurrence of difficulties in a telephone conversation, the feeling that people in conversation mutter or slurred speaking, impaired hearing the opinion of the environment (family and friends). Factors and subjective problems that are in conjunction important for assessing hearing loss in young people are engaging in sports with a ball, feeling impaired hearing, the use of larger amounts of caffeine, a sense of fullness in the ears, a feeling of respondents that some people hear better than others.
UDC	
Holding data: HD	Library of Faculty of medical sciences, University of Kragujevac, Republic of Serbia
Note: N	
Accepted by the Scientific Board on: ASB	20.06.2012.
Defended DE	

Thesis defended board (Degree/name/surname/title/faculty) DB	1. Prof. Snežana Arsenijević, PhD - President, professor, Faculty of Medical Science, University of Kragujevac, scientific domain: Otorhinolaryngology. 2. Prof. Ljiljana Erdevički, PhD - Member, professor, Faculty of Medical Sciences, University of Kragujevac, scientific domain: Otorhinolaryngology. 3. Prof. Nenad Baletić, PhD - Member, professor, Faculty of Medicine VMA, University of Defence, Belgrade, scientific domain: Otorhinolaryngology
--	---

8.3. БИОГРАФИЈА АУТОРА

1. ЛИЧНИ ПОДАЦИ

Име и презиме: Миленко Будимчић

Датум и место рођења: 07.03.1964. године, Земун, Република Србија

Адреса: Капетана Радича Петровића 35, Земун

Телефон: 064/2070-133

2. ОБРАЗОВАЊЕ

Гимназија, Земун

Медицински Факултет у Београду, дипломирао 1990. године

Специјализација из Микробиологије са паразитологијом, Београд, 1996. године

3. ПОЗНАВАЊЕ СТРАНИХ ЈЕЗИКА

Енглески (средњи ниво)

4. РАДНО ИСКУСТВО

1993-2005 КБЦ „Земун“, Београд

2005.-до сада: Висока здравствена школа струковних студија у Београду

5. РАЗНО

1990.- Школа акупунктуре, ЕЦПД, Београд

8.4. БИБЛИОГРАФИЈА

- Будимчић М, Игњатовић С и Живић Љ. Субјективне тегобе код младих особа при дужем слушању гласне музике. Српски архив за целокупно лекарство 2010, 138(7-8):404-407. (M23 = 3)
- Милић Д, Живић Љ Јовановић Д, Миловановић С и Будимчић М. Учесталост компликација операција крајника код деце и одраслих. Acta chirurgica iugoslavica 2013, 60(4):43-46. (M51 = 2)
- Будимчић М, Секе К, Крсмановић С и Живић Љ. Auditory risk behaviours and hearing problems among college students in Serbia. Med Glas (Zenica) 2014, 11(2):361-367. (M51 = 2)

8.5. AUTHOR CURRICULUM VITAE

PERSONAL DATA

Name and surname: Milenko Budimčić

Date and place of birth: 07.03.1964, Republic of Serbia

Address : Kapetana Radiča Petrovića 35, Zemun, Belgrade

Phone : 064/2070-133

EDUCATION

Gymnasium, Zemun, Belgrade

Medical Faculty in Belgrade, graduated in 1990

Specialisation in Microbiology with parasitology, 1996, Belgrade

FOREIGN LANGUAGE

English (intermediate level)

WORK EXPERIENCE

1993-2005 Clinical health center „Zemun“, Belgrade

2005- present: High Medical College, Zemun, Belgrade

MISCELLANEOUS

1990.- Acupuncture school, ECPD, Belgrade

8.6. BIBLIOGRAPHY

- Budimčić M, Ignjatović S, Živić Lj. Subjective difficulties in young people related to extensive loud music listeninig. Serbian Archives of Medicine 2010, 138(7-8):404-407.
- Milić D, Živić Lj, Jovanović D, Milovanović S, Budimčić M. Tonsillectomy complications in children and adults. Acta chirurgica iugoslavica 2013, 60(4):43-46.
- Budimčić M, Seke K, Krsmanović S, Živić Lj. Auditory risk behaviours and hearing problems among college students in Serbia. Medicinski glasnik (Medical association of Zenica-Doboj canton) 2014, 11(2):361-367.

8.7. ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

<i>I. Аутор</i>	
Име и презиме:	Миленко Будимчић
Датум и место рођења:	07.03.1964, Земун, Република Србија
Садашње запослење:	Предавач на Високој Здравственој школи струковних студија у Београду.
<i>II. Докторска дисертација</i>	
Наслов:	Процена дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа
Број страница:	132
Број слика:	2
Број табела:	105
Број графикана:	17
Број библиографских података:	97
Установа и место где је рад израђен:	Студентска поликлиника у Београду, ВМА у Београду
Научна област (УДК):	Медицина, Екологија са ергономијом
Ментор:	Проф. др Љубица Живић
<i>III. Оцена и одбрана</i>	
Датум пријаве теме:	24.01.2012. године

Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације:	01-4301/3-6 20.06.2012. године
Комисија за оцену подобности теме и кандидата:	Проф. др Љубица Живић Проф. др Биљана Вулетић Доц. др Ненад Балетић
Комисија за оцену докторске дисертације:	Проф. др Снежана Арсенијевић Проф. др Љиљана Ердевички Доц. др Ненад Балетић
Комисија за одбрану докторске дисертације:	Проф. др Снежана Арсенијевић – председник Проф. др Љиљана Ердевички – члан Проф. др Ненад Балетић - члан
Датум одбране дисертације:	

ОБРАЗАЦ 1.

Изјава о ауторству

Потписани: др Миленко Будимчић

Број уписа: 01-4301/3-6; 20.06.2012

Изјављујем

да је докторска дисертација под називом "Процена дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа":

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација ни у целини, ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио ауторска права нити користио интелектуалну својину других лица.

У Крагујевцу, 25.11.2015

Потпис аутора

др Миленко Будимчић

ОБРАЗАЦ 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: др Миленко Будимчић

Број уписа: 01-4301/3-6; 20.06.2012

Студијски програм: Докторске академске студије

Наслов рада: Процена дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа

Ментор: Проф. др Љубица Живић

Потписани: др Миленко Будимчић

ИЗЈАВЉУЈЕМ да је штампана верзија докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Крагујевцу**

ДОЗВОЉАВАМ да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су: име и презиме, година и место рођења, датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити мрежним станицама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу, 25.11.2015

Потпис аутора

др Миленко Будимчић

ОБРАЗАЦ 3.

Изјава о коришћењу

ОВЛАШЋУЈЕМ Универзитетску библиотеку да у дигитални репозиторијум Универзитета у Крагујевцу унесе моју докторску дисертацију под насловом:

„Процена дејства гласне музике на оштећење слуха код младих особа“

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Крагујевцу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative commons), за коју сам се одлучио:

1. Ауторство
2. Ауторство-некомерцијално
3. Ауторство-некомерцијално-без прераде
- 4. Ауторство-некомерцијално-делити под истим условима**
5. Ауторство-без прераде
6. Ауторство-делити под истим условима

У Крагујевцу, 25.11.2015

Потпис аутора

Др Миленко Будимчић
