

# UTJECAJ GLASNOG ZVUČNOG OKOLIŠA NA RADNOM MJESTU NA POJAVU TINITUSA

---

**Petrić, Domina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:938952>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2022-07-06**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**DOMINA PETRIĆ**

**UTJECAJ GLASNOG ZVUČNOG OKOLIŠA NA RADNOM MJESTU  
NA POJAVU TINITUSA**

**Akadska godina: 2014./2015.**

**Mentor: Doc. dr. sc. Damir Kovačić**

**Split, srpanj 2015. g.**

## **Sadržaj**

Uvod.....	4
Cilj istraživanja.....	10
Materijali i metode.....	12
Rezultati.....	15
Rasprava.....	33
Zaključci.....	36
Literatura.....	38
Sažetak.....	41
Summary.....	43
Životopis.....	45

## **Zahvala**

Gospodinu Ivanu Đirliću, voditelju Zaštite na radu Zračne luke Split, i Upravi Zračne luke Split za provođenje anketa u Zračnoj luci.

Gospodinu Josipu Jurišiću, voditelju Odjela za odnose s javnošću Brodosplita, i Upravi Brodosplita za provođenje anketa u Brodosplitu.

Gospodinu Marku Rajčiću, specijalistu integralne sigurnosti i ekologije, i Upravi FINA-e za provođenje anketa u FINA-i.



## 1.1. Definicija tinitusa

Tinitus je percepcija zvuka u odsutnosti akustičnog podražaja. Riječ tinitus dolazi od latinske riječi *tinnire* što znači zvoniti. To je relativno često subjektivno stanje koje percipira samo pacijent. Pacijenti koji pate od tinitusa često imaju značajne komorbiditete kao što su emocionalne poteškoće, promjene u životnom stilu, nesаница, problemi na poslu i u socijalnoj interakciji te pogoršanje općeg zdravlja pojedinca. Pacijenti s tinitusom imaju povećan rizik za razvoj anksioznosti, depresije i nesаница. Rizični faktori za razvoj tinitusa su starenje, gubitak sluha i izloženost buci.<sup>1</sup> Tinitus je fantomski zvuk koji umanjuje kvalitetu života velikom broju ljudi i najčešće je povezan s oštećenjem sluha. Kronični tinitus je najčešći u dobi nakon 60 g. U toj dobi prevalencija tinitusa se kreće od 8% do 20%. Kronični tinitus se može razviti u bilo kojoj dobi. Ljudi koji pate od tinitusa imaju kohlearno oštećenje, oštećenje vanjskih stanica s dlačicama i/ili povećanje praga čujnosti.<sup>2</sup>

## 1.2. Povezanost buke s gubitkom sluha i tinitusom

Živimo u glasnom svijetu. Pretjerana izloženost buci stvara stres, smanjuje kvalitetu komunikacije i socijalne interakcije, umanjuje produktivnost na poslu i u konačnici, može uzrokovati oštećenje auditornog sustava s posljedičnim gubitkom sluha. Izvor okolišne buke su transportna sredstva, industrijska postrojenja i rekreacijske aktivnosti kao što su disco klubovi i koncerti. Gubitak sluha i tinitus su često povezani s profesionalnom izloženošću glasnoj glazbi i buci. U posljednjih 30 godina razvija se zakonska regulativa za zaštitu radnika od oštećenja sluha bukom kojoj su izloženi na radnom mjestu. Štetan utjecaj buke se obično uočava tek nakon dugo vremena. Početni simptomi su umor, nesаница, loše raspoloženje i glavobolja. U slučaju kronične izloženosti buci može doći do trajnog oštećenja sluha.

Tri su razine izloženosti buci. Prva razina je razina traumatske buke koja se definira kao izloženost buci jačine veće od 105 dB tijekom 1 sata ili jačine veće od 130 dB tijekom nekoliko sekundi. Traumatska buka uzrokuje značajno ireverzibilno oštećenje sluha. Druga razina je razina opasne buke koja se definira kao izloženost buci jačine od 90 do 105 dB tijekom 2 ili više sati. Opasna razina buke često uzrokuje reverzibilni gubitak sluha koji traje nekoliko sati. Treća razina buke je sigurna razina jačine manje od 80 dB za koju se do sada smatralo da ne uzrokuje nikakve promjene na auditornom sustavu. Kronična izloženost buci jačine manje od 80 dB može povećati razinu stresa, uzrokovati umor i glavobolje te na taj način povećava stopu nezgoda na poslu i stimulira antisocijalno ponašanje.<sup>3</sup>

### 1.3. Utjecaj buke na zdravlje

Osjetljivost na buku ovisi o karakteristikama buke, duljini i vrsti izloženosti buci. Također ovisi o individualnim karakteristikama izložene osobe, tj. o fiziološkoj i genetskoj predispoziciji pojedinca. Do mogućeg gubitka sluha uslijed izloženosti buci najčešće dolazi postupno i progresivno. Uzrok gubitka sluha je najčešće degeneracija slušnih stanica koje imaju funkciju prevođenja fizikalnog signala zvuka u obliku vibracija molekula zraka u električne signale. Izravne posljedice buke mogu biti naglušost, gluhoća, tinitus, poremećaji razumijevanja govora, problemi u komunikaciji, poremećaji ravnoteže, ataksija i zanošenje. Neizravne posljedice buke mogu biti neurovegetativne reakcije kao što su arterijska hipertenzija, endokrinološki i metabolički poremećaji, zatim umor, razdražljivost i smanjenje radne sposobnosti. Buka jako utječe na ciklus spavanja i može dovesti do skraćivanja REM-faze spavanja. Osjetljivost na buku za vrijeme spavanja raste s dobi. Izloženost buci iznad 60 dB može povisiti rizik za nastanak akutnog infarkta miokarda zbog utjecaja na krvni tlak, frekvenciju pulsa i disanja. Buka može uzrokovati porast razine serumskog kolesterola i može potaknuti lučenje adrenalnih hormona (kortizola, adrenalina i noradrenalina) što također povećava rizik od akutnog koronarnog incidenta.

Kronična izloženost buci može utjecati na nepovoljne promjene u kognitivnim sposobnostima kao što su smanjena pažnja, poteškoće koncentracije, slabije razumijevanje govora, smanjena motivacija te slabije pamćenje kompleksnih podataka. Agresivno ponašanje se može pojaviti kod razine buke veće od 80 dB.<sup>4</sup>



#### 1.4. Patofiziologija tinitusa

Tinitus je karakteriziran percepcijom zvuka (tona ili šuma) u odsutnosti vanjskog izvora zvuka. Simptomi mogu biti akutni, ako traju 3 mjeseca, ili kronični, ako tipično traju duže od 12 mjeseci. Oko 90% ljudi s kroničnim tinitusom ima oštećenje sluha.<sup>6</sup>

U literaturi su opisana dva tipa tinitusa i to: periferni ili kohlearni tinitus te centralni tinitus. Kohlearni tip tinitusa se može definirati kao tinitus koji nastaje zbog nenormalne aktivnosti generirane prije ili na razini kohlearnog živca. Nenormalna se aktivnost prvo povećava u kohlearnom živcu i potom progredira sve do auditornog korteksa. Centralni tip tinitusa nastaje zbog nenormalne neuralne aktivnosti generirane u auditornim centrima, tj. aktivnost povezana s tinitusom na razini kohlearnog živca ne postoji. Primjer centralnog tipa tinitusa jest kronični tinitus induciran traumatskom bukom.<sup>5</sup>

Tinitus visoke frekvencije je povezan s gubitkom sluha u području visokih frekvencija, tj. percepcija tinitusa odgovara rasponu frekvencija u kojem je došlo do oštećenja sluha. Jedan podtip tinitusa je povezan s aberantnom neuralnom reorganizacijom centralnog živčanog sustava koju uzrokuje deaferentacija nastala uslijed oštećenja sluha u perifernom dijelu auditornog sustava, tj. u pužnici. U podlozi aberantne neuralne organizacije su plastične promjene u snazi postojećih sinapsi, zatim buđenje dormantnih sinapsi i/ili stvaranje novih sinapsi. Ove promjene uzrokuju specifične aktivnosti u pogođenim neuronskim mrežama središnjeg živčanog sustava, koje daju prividni osjet zvuka istog raspona frekvencija, u kojem je nastalo oštećenje sluha. Neuronu nastoje održati homeostazu nakon gubitka ekscitatornih impulsa uslijed oštećenja sluha što uzrokuje povećanje razine spontane aktivnosti neurona. U podlozi tinitusa je i povećana sinkronija međusobne neuronske aktivnosti, ali samo u višim podsustavima auditornog sustava, tj. ne na razini perifernog auditornog živca. Patofiziologija tinitusa nije limitirana samo na auditorni sustav. Ekstraauditorne mreže neurona su potrebne za održavanje tinitusa. Limbički sustav je odgovoran za emocionalnu komponentu tinitusa.<sup>6</sup>

Gubitak sluha uzrokuje gubitak inhibicije i reorganizaciju tonotopičke mape. Percepcija tinitusa je povezana s hiperaktivnošću subkortikalnih i kortikalnih auditornih struktura mozga. Povećanje sinkronije neurona je najvažniji čimbenik za geniranje tinitusa. Abnormalna niskofrekventna aktivnost u talamusu može dovesti do promjena u talamo-kortiko-talamičkoj mreži neurona s posljedičnim nastankom talamokortikalne disritmije. Oscilatorna aktivnost alfa-valova (8-12 Hz) je reducirana u auditornom korteksu pacijenata koji pate od tinitusa.<sup>7</sup>

## 1.5. Epidemiologija tinitusa

Neke studije su pokazale da čak 80% odraslih iskusi tinitus u svom životu. Šest velikih populacijskih studija u različitim državama je pokazalo da je prevalencija kroničnog tinitusa negdje između 4,4% i 15,1%. U populaciji odraslih mlađih od 50 godina prevalencija prolongiranog tinitusa varira između 7,6% i 20,1%. Jedna od šest velikih studija je zabilježila da 2,4% ispitanika pati od tinitusa koji traje cijeli dan. Studija u 4 grada u Velikoj Britaniji je zabilježila da u prosjeku 17,5% ispitanika u dobi od 40 do 60 godina i 22,2% ispitanika starijih od 60 godina pati od tinitusa. Prevalencija tinitusa raste do dobi od 70 godina nakon čega stagnira ili blago pada. Rizik od nastanka tinitusa raste proporcionalno stupnju gubitka sluha mjereno na frekvenciji od 4 kHz.

Razumijevanje incidencije i prevalencije tinitusa u definiranoj populaciji je važno za poboljšanje zdravlja i prevenciju. Točno određivanje prevalencije tinitusa, koji nema objektivne znakove, ovisi o sposobnosti definiranja tinitusa ispitanicima. Prevalencija tinitusa je različita u različitim dobnim skupinama, a isto tako se razlikuje kod žena i muškaraca, zbog čega je važno definirati dio populacije koji se ispituje. Tinitus često prati hiperakuzija (smanjena tolerancija na percepciju zvuka), mizofonija (osjećaj gađenja i neugode prema određenoj vrsti zvuka) i fonofobija (strah od određene vrste zvuka). Prevalencija hiperakuzije, mizofonije i fonofobije je manje poznata od prevalencije tinitusa. Najvažniji su podaci o prevalenciji tinitusa koji značajno utječe na kvalitetu života, a ta prevalencija iznosi 0,5-1% u općoj populaciji. Takav tinitus može umanjiti produktivnost na poslu, uzrokovati depresiju, a moguć je i suicid.

U istraživanjima prevalencije tinitusa najveći je izazov ispravno definirati tinitus. Tinitus ima više oblika. Značajno varira među ispitanicima u intenzitetu i karakteru, ali varira i mijenja se iz dana u dan, čak iz sata u sat. Tinitus ima puno sličnosti s osjetom boli. Može značajno smanjiti kvalitetu života ili biti samo usputna smetnja. Većina ljudi koji pate od tinitusa nemaju smanjenu kvalitetu života. Subjektivna percepcija težine tinitusa ovisi o osobnosti pacijenta i vanjskim okolnostima.

Rizični faktori za nastanak tinitusa su dob, buka, bukom induciran gubitak sluha i gubitak sluha bilo kojeg drugog uzroka osim buke, zatim poremećaji i bolesti srednjeg uha, Ménièreova bolest, cerebrovaskularne bolesti, ototoksični antibiotici i acetilsalicilna kiselina. Povećana prevalencija tinitusa u muškaraca može biti povezana s većom izloženošću buci u odnosu na žene i gubitkom sluha u višim frekvencijama.<sup>8</sup>

## **2. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja jest ispitati povezanost izloženosti buci na radnom mjestu i pojave tinitusa. Gubitak sluha i tinitus su značajni javnozdrastveni problemi diljem svijeta. Rizične skupine su ljudi koji rade u bučnom okruženju kao što su radnici u zračnoj luci, brodogradilištu, kamenoklesarskoj industriji, zatim profesionalni glazbenici, vojnici i slično. U ovom istraživanju je fokus na radnicima u Zračnoj luci i Brodogradilištu u Splitu. Kontrolna skupina su radnici u FINA-i u Splitu.

Važnost ovog istraživanja jest u tome da se na temelju rezultata našeg istraživanja mogu donijeti preporuke za poboljšanje zaštite na radu s posljedičnim smanjenjem stopa bolovanja, te poboljšanjem zadovoljstva i produktivnosti zaposlenika.

### **3. Materijali i metode**

### **3.1 Općeniti istraživački pristup**

Cilj našeg istraživanja jest povezati izloženost buci na radnom mjestu s pojavom tinitusa. Osmislili smo upitnik kojeg smo podijelili zaposlenicima u Zračnoj luci, Brodogradilištu i FINA-i u Splitu. Proveli smo pilot snimanje razine i vrste buke u Brodosplitu gdje smo pronašli najveću relativnu prevalenciju tinitusa putem upitnika.

### **3.2. Upitnik**

Upitnik se sastoji od 21 pitanja. Sastavljen je po uzoru na upitnik "Tinnitus Handicap Inventory".<sup>9</sup> Prva tri pitanja se odnose na samu izloženost buci, tj. koliko su radnici dnevno izloženi buci i koliko ukupno vremena tijekom godine rade u bučnom okruženju. Četvrto se pitanje odnosi na tinitus. Ispitanici koji imaju tinitus odgovaraju na pitanja pod rednim brojem 5.-18. koja se odnose na karakteristike tinitusa, lokalizaciju (desno, lijevo ili oba uha), trajanje tinitusa i utjecaj tinitusa na kvalitetu života te funkcioniranje na radnom mjestu. U anketi je umjesto riječi tinitus korišten pojam šum u uhu radi boljeg razumijevanja od strane ispitanika. Pitanje pod rednim brojem 19. se odnosi na dob, pitanje 20. na spol, a pitanje 21. na trajanje radnog staža na aktualnom radnom mjestu.

### **3.3. Ispitanici**

Upitnici su dodijeljeni voditeljima zaštite na radu, navedenima u zahvalama, u Zračnoj luci, Brodosplitu i FINA-i, koji su distribuirali iste radnicima najviše izloženim buci na radnom mjestu u Zračnoj luci i Brodosplitu, odn. radnicima u uredu i na šalteru u FINA-i kao kontrolnoj skupini. U Zračnoj luci u Splitu je upitnik ispunio 71 ispitanik, u Brodosplitu 73 ispitanika, a u FINA-i 53 ispitanika, što dovodi do ukupno 197 ispitanika.

### **3.3. Analiza podataka**

Za analizu podataka korišteni su programi Statistika 7 i Medcalc. Statistička obrada se može podijeliti na općenite rezultate, koji se odnose na sve ispitanike, i specifične rezultate, koji se odnose na svaku pojedinu ustanovu u kojoj smo podijelili anketne upitnike. Napravljena je deskriptivna statistika, zatim hi kvadrat test, Spearmanov koeficijent rho, Kendallova Tau vrijednost i multipla regresijska analiza. Izračunate su P-vrijednosti za povezanost izloženosti buci s pojavnošću tinitusa, za povezanost kvalitete tinitusa i intenziteta

tinitusa s anksioznošću i depresivnošću ispitanika te za povezanost spola i radnog mjesta s pojavnošću tinitusa.

### **3.4. Snimanje zvuka u Brodogradilištu u Splitu**

Odlučili smo obaviti pilot snimanje zvuka u Brodogradilištu jer smo na toj lokaciji putem anketnih upitnika pronašli najveću prevalenciju tinitusa (63%).

Za snimanje zvuka korišten je poluprofesionalni sustav sastavljen od mjerača razine buke (zvukomjera) Brüel & Kjaer 2203 (Naerum, Danska) spojenog s prijenosnim snimačem zvuka TASCAM DR-100 mkII (TEAC Corporation, Tokyo, Japan). Za analizu snimljenog zvuka korišten je elektroakustički sustav Clio (Audiomatica SRL, Italija). Snimali smo u radnom postrojenju u Brodosplitu za vrijeme proizvodnog procesa na udaljenosti od 5 m od najbližeg radnika. Zvukomjer i snimač zvuka smo postavili na visini od 0,5 m od poda. Prvo smo kalibrirali uređaj i napravili probni snimak, a nakon toga smo snimili još 16 isječaka u trajanju od 30 minuta ukupno. Analizirali smo najreprezentativniji isječak u elektroakustičkom sustavu Clio i opisali glasni zvučni okoliš u Brodogradilištu.

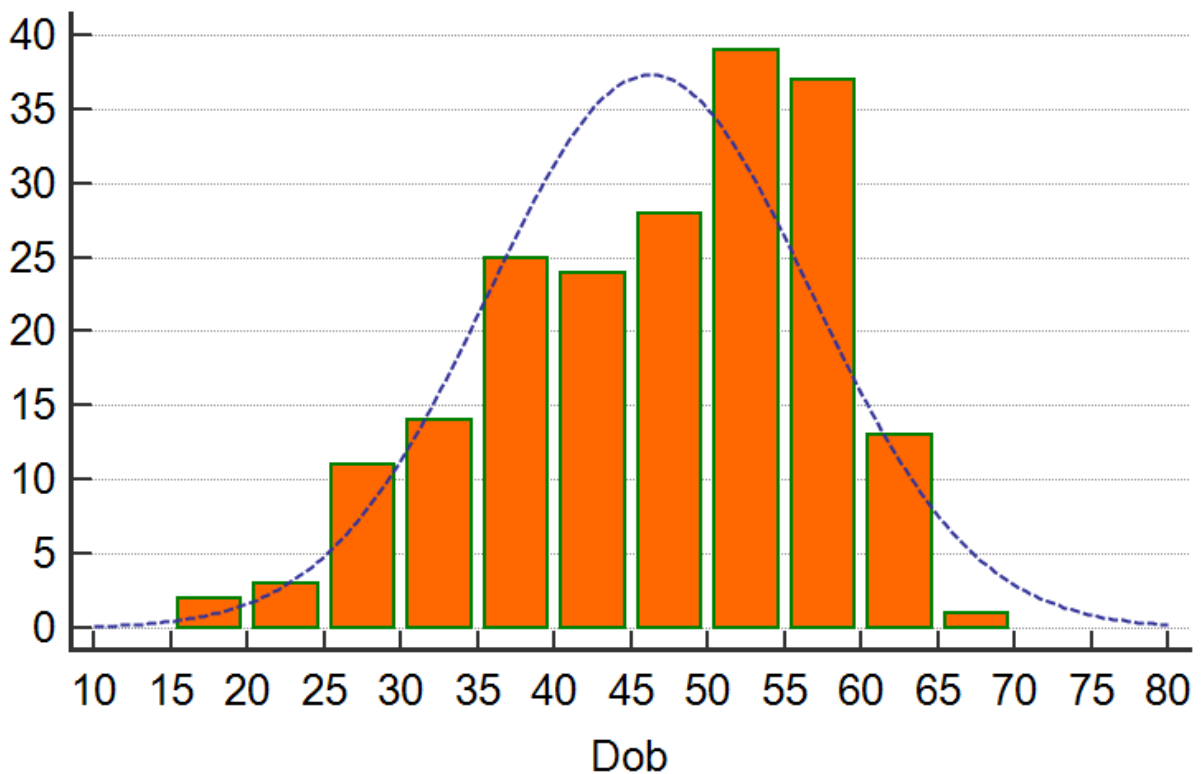




#### 4.1. Općeniti rezultati

Ukupno smo prikupili 197 anketnih upitnika iz Zračne luke, Brodogradilišta i FINA-e u Splitu. Prosječna dob (median) svih ispitanika je 48 godina. Standardna devijacija (SD) iznosi 10,53. Nema značajne statističke razlike u dobi zaposlenika u navedenim ustanovama ( $P=0,862$ ; hi kvadrat test).

Slika 1.1. Dobna raspodjela ispitanika



Iz slike 1.1. koja prikazuje dobnu raspodjelu ispitanika vidljivo je da krivulja ne slijedi normalnu distribuciju vrijednosti zbog čega je korišten median.

Napravljena je kontingencijska tablica za sve ispitanike koja sadržava radno mjesto i pojavnost tinitusa (četvrto pitanje). Iz tablice se može zaključiti da je u Brodosplitu veća pojavnost tinitusa, nego u Zračnoj luci i FINA-i u Splitu. Napravljen je hi kvadrat test te je dobivena P vrijednost manja od 0,0001 ( $P < 0,0001$ ) što znači da postoji značajna statistička povezanost između radnog mjesta (Brodogradilište) i pojavnosti tinitusa.

**Tablica 1.1. Radno mjesto i pojavnost tinitusa**

Radno mjesto	Tinitus			
	Da	Ponekad	Ne	Ukupno
Zračna luka	5	7	59	71 (36%)
FINA	3	9	41	53 (26,9%)
Brodogradilište	11	35	27	73 (37,1%)
Ukupno	19	51	127	197

Napravljena je kontingencijska tablica za sve ispitanike koja sadržava spol i pojavnost tinitusa. Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P vrijednost od 0,0005 ( $P=0,0005$ ) što znači da postoji značajna statistička povezanost između spola i pojavnosti tinitusa, tj. tinitus je više zastupljen u muškaraca, uz napomenu da sama razlika pojavnosti tinitusa u žena i muškaraca proizlazi iz naravi posla i vrste radnog mjesta.

**Tablica 1.2. Spol i pojavnost tinitusa**

<b>Spol</b>	<b>Tinitus</b>		
	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Muškarci</b>	60	77	137
<b>Žene</b>	10	50	60
<b>Ukupno</b>	70	127	197

Za pronalaženje povezanosti između duljine trajanja izloženosti buci tijekom radnog dana (drugo pitanje) i pojavnosti tinitusa (četvrto pitanje) korišten je Spearmanov koeficijent rho, koji iznosi 0,323, zatim Kendalova Tau vrijednost, koja iznosi 0,306 te je dobivena P vrijednost od 0,0001 ( $P=0,0001$ ), što znači da postoji značajna statistička povezanost između duljine izloženosti buci tijekom radnog dana izražene u satima i pojavnosti tinitusa.

Za pronalaženje povezanosti između intenziteta tinitusa (sedamnaesto pitanje) i anksioznosti, odn. depresivnosti u ispitanika (petnaesto pitanje) korišten je Spearmanov koeficijent rho, koji iznosi 0,313, zatim Kendalova Tau vrijednost, koja iznosi 0,284 te je dobivena P vrijednost od 0,0005 ( $P=0,0005$ ), što znači da postoji značajna statistička povezanost između intenziteta tinitusa i anksioznosti, odn. depresivnosti kod ispitanika.

Istražili smo i povezanost između intenziteta tinitusa (sedamnaesto pitanje) i poteškoća prilikom uspavljivanja (šesnaesto pitanje) te smo dobili sljedeće vrijednosti: Spearmanov koeficijent rho od 0,372, Kendalova Tau vrijednost od 0,339 i P vrijednost od 0,0001 ( $P=0,0001$ ). Iz navedenog proizlazi da postoji značajna statistička povezanost između intenziteta tinitusa i poteškoća prilikom uspavljivanja kod ispitanika.

Koristeći multiplu regresijsku analizu potvrdili smo da isključivo intenzitet tinitusa utječe na anksioznost i depresivnost ispitanika ( $P=0,0161$ ).

## 4.2. Zračna luka u Splitu

U Zračnoj luci u Splitu ispunjen je 71 anketni upitnik od čega su 52 (73,2%) muškarca i 19 (26,7%) žena. Ukupno 53 (74,6%) ispitanika su odgovorili potvrdno na pitanje o izloženosti buci na radnom mjestu. Ukupno 12 (16,9%) ispitanika je odgovorilo potvrdno na pitanje o tinitusu od čega je 10 (83,3%) muškaraca i 2 (16,6%) žene. Od ukupno 12 ispitanika koji pate od tinitusa, 9 (75%) ispitanika percipira svoj tinitus kao šum, dok su 3 (25%) ispitanika odgovorili da čuju visoki ton. 2 (16,6%) ispitanika čuju tinitus u desnom uhu, 5 (41,6%) ispitanika u lijevom uhu i 5 (41,6%) ispitanika u oba uha. Svih 12 (100%) ispitanika pate od tinitusa više od godinu dana. Ukupno 5 (41,6%) ispitanika osjeća da im se šum u uhu pogoršava na radnom mjestu i da im predstavlja smetnju u svakodnevnom radu. 7 (58,3%) ispitanika čuje slabije zbog tinitusa. 6 (50%) ispitanika je odgovorilo potvrdno na pitanje o pogoršavanju tinitusa za vrijeme stresnih situacija na radnom mjestu, a 5 (41,6%) ispitanika osjeća da im se tinitus pogoršava za vrijeme stresnih situacija izvan radnog mjesta. Ukupno 3 (25%) ispitanika se osjećaju tjeskobno i/ili depresivno zbog tinitusa, a 2 (16,6%) ispitanika imaju ponekad poteškoće prilikom uspavlivanja. 3 (25%) ispitanika su opisala svoj tinitus kao jako tihi šum, 6 (50%) ispitanika kao tihi šum, dok 3 (25%) ispitanika čuju umjereno glasan tinitus. Samo 1 (8,3%) ispitanik je odgovorio da mu tinitus umjereno utječe na kvalitetu života, dok je preostalih 11 (91,7%) ispitanika odgovorilo da im tinitus ne utječe ili vrlo malo utječe na kvalitetu života.

Statističkom analizom u programu Statistika 7 dobivena je prosječna dob ispitanika u Zračnoj luci koja iznosi 46,38 godina. Najmlađi ispitanik ima 24 godine, a najstariji 65 godina. Standardna devijacija (SD) je 11,44. Prosječan radni staž ispitanika u Zračnoj luci iznosi 255,92 mjeseca. Najkraći radni staž iznosi 7 mjeseci, a najduži 516 mjeseci. SD je 133,38.

### 4.3. Brodogradilište u Splitu

U Brodogradilištu u Splitu ispunjena su ukupno 73 anketna upitnika od čega je 70 (95,9%) muškaraca i 3 (4,1%) žene. Ukupno 64 (87,7%) ispitanika su odgovorili potvrdno na pitanje o izloženosti buci na radnom mjestu. Ukupno 46 (63%) ispitanika pati od tinitusa i svi su muškarci. Od ukupno 46 ispitanika koji pate od tinitusa, 31 (67,4%) ispitanik percipira svoj tinitus kao šum, 4 (8,7%) ispitanika čuju visoki ton, a 11 (23,9%) ispitanika niski ton. 8 (17,4%) ispitanika čuje tinitus u desnom uhu, 10 (21,7%) ispitanika u lijevom uhu, a 28 (60,9%) ispitanika u oba uha. 16 (34,8%) ispitanika pati od akutnog tinitusa, a 30 (65,2%) ispitanika ima kronični tinitus (koji traje duže od godinu dana). 31 (67,4%) ispitanik osjeća da se tinitus pogoršava na radnom mjestu. 29 (63%) ispitanika osjeća tinitus kao smetnju u svakodnevnom radu. 25 (54,3%) ispitanika čuje slabije zbog tinitusa. 16 (34,8%) ispitanika osjeća da im se tinitus pogoršava za vrijeme stresnih situacija na radnom mjestu, a 13 (28,3%) ispitanika ima pogoršanje tinitusa u stresnim situacijama izvan radnog mjesta. 13 (28,3%) ispitanika se osjeća tjeskobno i/ili depresivno zbog tinitusa, a 14 (30,4%) ispitanika ima poteškoće prilikom uspjavanja. 20 (43,5%) ispitanika je opisalo svoj tinitus kao vrlo tih ili tih, 22 (47,8%) ispitanika čuje umjereno glasan tinitus, a 4 (8,7%) ispitanika čuju glasan šum u uhu. 32 (69,6%) ispitanika su odgovorila da im tinitus ne utječe ili vrlo malo utječe na kvalitetu života, 12 (26,1%) ispitanika smatra da im tinitus umjereno utječe na kvalitetu života, a 2 (4,3%) ispitanika smatraju da im tinitus značajnije utječe na kvalitetu života.

Statističkom analizom u programu Statistika 7 dobivena je prosječna dob ispitanika u Brodogradilištu koja iznosi 46 godina. Najmlađi ispitanik ima 19 godina, a najstariji 60 godina. SD iznosi 9,62. Prosječan radni staž ispitanika u Brodogradilištu iznosi 282,01 mjeseca. Najkraći radni staž iznosi 12 mjeseci, a najduži 537 mjeseci. SD je 128,63.

#### 4.4. FINA u Splitu

U FINA-i u Splitu ispunjena su ukupno 53 anketna upitnika od čega je 15 (28,3%) muškaraca i 38 (82,6%) žena. Ukupno 18 (34%) ispitanika je odgovorilo potvrdno na pitanje o izloženosti buci na radnom mjestu. 12 (22,6%) ispitanika pati od tinitusa od čega su 4 (33,4%) muškarca i 8 (66,7%) žena. Od ukupno 12 ispitanika koji pate od tinitusa, 10 (83,4%) ispitanika percipira svoj tinitus kao šum, a 2 (16,7%) ispitanika čuju niski ton. 2 (16,7%) ispitanika čuju tinitus u desnom uhu, 2 (16,7%) ispitanika u lijevom uhu i 8 (66,7%) ispitanika u oba uha. 4 (33,4%) ispitanika pate od akutnog tinitusa, a 8 (66,7%) ispitanika ima kronični tinitus (koji traje duže od godinu dana). 8 (66,7%) ispitanika osjeća da im se tinitus pogoršava na radnom mjestu. 6 (50%) ispitanika smatra da im tinitus ponekad predstavlja smetnju u svakodnevnom radu. 4 (33,4%) ispitanika čuju slabije zbog tinitusa. 5 (41,7%) ispitanika osjeća da im se tinitus pogoršava za vrijeme stresnih situacija na radnom mjestu, ali i izvan radnog mjesta. Samo se 1 (8,3%) ispitanik ponekad osjeća tjeskobno i/ili depresivno zbog tinitusa i samo 1 (8,3%) ispitanik ima poteškoće prilikom uspavlivanja. 4 (33,4%) ispitanika su opisali svoj tinitus kao vrlo tih ili tih, 7 (58,3%) ispitanika čuje umjereno glasan tinitus, a 1 (8,3%) ispitanik opisuje svoj tinitus kao glasan. 10 (83,3%) ispitanika smatra da im tinitus ne utječe na kvalitetu života, a 2 (16,7%) ispitanika smatraju da im tinitus umjereno utječe na kvalitetu života.

Statističkom analizom u programu Statistika 7 dobivena je prosječna dob ispitanika u FINA-i u Splitu koja iznosi 46,33 godine. Najmlađi ispitanik ima 22 godine, a najstariji 62 godine. SD je 10,62. Prosječan radni staž ispitanika u FINA-i iznosi 210,24 mjeseca. Najkraći radni staž iznosi 24 mjeseca, a najduži 502 mjeseca. SD je 113,51.

#### 4.5. Hi kvadrat test

U programu Statistika 7 napravljena je kontingencijska tablica za ispitanike iz Brodogradilišta. Tablica sadržava prvo pitanje (izloženost glasnom zvuku na radnom mjestu) i četvrto pitanje (tinitus). Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P-vrijednost manja od 0,0001 ( $P < 0,0001$ ) što znači da postoji značajna statistička povezanost između izloženosti buci na radnom mjestu i nastanka tinitusa kod ispitanika u Brodogradilištu u Splitu.

**Tablica 2.1. Ispitanici u Brodosplitu (izloženost buci, nastanak tinitusa)**

<b>Tinitus</b>			
<b>Izloženost buci</b>	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Da i ponekad</b>	46	18	64
<b>Ne</b>	0	9	9
<b>Ukupno</b>	46	27	73



Napravljena je kontingencijska tablica za ispitanike iz Zračne luke u Splitu koja uključuje prvo pitanje (izloženost glasnom zvuku na radnom mjestu) i četvrto pitanje (tinitus). Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P-vrijednost od 0,447 ( $P=0,447$ ) što znači da ne postoji značajna statistička povezanost između izloženosti buci na radnom mjestu i nastanka tinitusa kod ispitanika u Zračnoj luci u Splitu.

**Tablica 2.2. Ispitanici u Zračnoj luci (izloženost buci, nastanak tinitusa)**

<b>Tinitus</b>			
<b>Izloženost buci</b>	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Da i ponekad</b>	10	43	53
<b>Ne</b>	2	16	18
<b>Ukupno</b>	12	59	71

Napravljena je kontingencijska tablica za ispitanike u FINA-i koja uključuje prvo pitanje (izloženost glasnom zvuku na radnom mjestu) i četvrto pitanje (tinitus). Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P-vrijednost manja od 0,0001 ( $P < 0,0001$ ) što znači da postoji značajna statistička povezanost između izloženosti buci na radnom mjestu i nastanka tinitusa kod ispitanika u FINA-i u Splitu.

**Tablica 2.3. Ispitanici u FINA-i (izloženost buci, nastanak tinitusa)**

<b>Tinitus</b>			
<b>Izloženost buci</b>	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Da i ponekad</b>	12	7	19
<b>Ne</b>	0	34	34
<b>Ukupno</b>	12	41	53

Napravljena je kontingencijska tablica za povezanost vrste tinitusa (šum, visoki ton i niski ton) i depresivnosti te anksioznosti u ispitanika u Brodosplitu. Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P-vrijednost od 0,231 ( $P=0,231$ ) što znači da nema značajne statističke povezanosti između vrste tinitusa i depresivnosti, odn. anksioznosti u ispitanika u Brodosplitu.

**Tablica 3.1. Ispitanici u Brodosplitu (vrsta tinitusa, depresivnost i anksioznost)**

<b>Depresivnost i anksioznost</b>			
<b>Vrsta tinitusa</b>	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Šum</b>	11	20	31
<b>Visoki ton</b>	0	4	4
<b>Niski ton</b>	2	9	11
<b>Ukupno</b>	13	33	46

Napravljena je kontingencijska tablica za povezanost vrste tinitusa (šum, visoki ton i niski ton) i depresivnosti te anksioznosti u ispitanika u Zračnoj luci. Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P-vrijednost od 0,700 ( $P=0,700$ ) što znači da nema značajne statističke povezanosti između vrste tinitusa i depresivnosti, odn. anksioznosti u ispitanika u Zračnoj luci. Kod ispitanika u Zračnoj luci zabilježen je šum i visoki ton, dok ispitanika koji percipiraju svoj tinitus kao niski ton nema.

**Tablica 3.2. Ispitanici u Zračnoj luci (vrsta tinitusa, depresivnost i anksioznost)**

<b>Depresivnost i anksioznost</b>			
<b>Vrsta tinitusa</b>	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Šum</b>	2	7	9
<b>Visoki ton</b>	1	2	3
<b>Ukupno</b>	3	9	12

Napravljena je kontingencijska tablica za povezanost vrste tinitusa (šum, visoki ton i niski ton) i depresivnosti te anksioznosti u ispitanika u FINA-i u Splitu. Iz tablice je napravljen hi kvadrat test te je dobivena P-vrijednost od 0,640 ( $P=0,640$ ) što znači da nema značajne statističke povezanosti između vrste tinitusa i depresivnosti, odn. anksioznosti u ispitanika u FINA-i. Kod ispitanika u FINA-i je zabilježen šum i niski ton, dok ispitanika koji percipiraju svoj tinitus kao visoki ton nema.

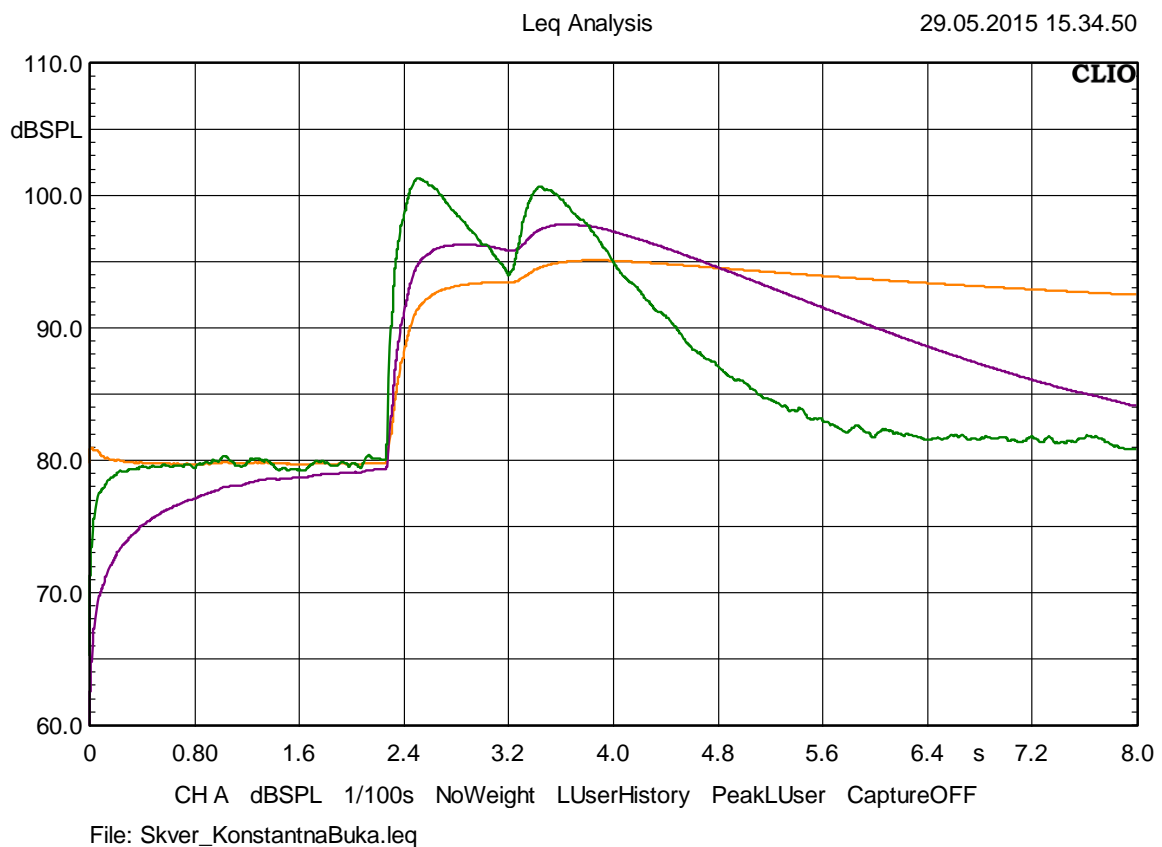
**Tablica 3.3. Ispitanici u FINA-i (vrsta tinitusa, depresivnost i anksioznost)**

<b>Depresivnost i anksioznost</b>			
<b>Vrsta tinitusa</b>	<b>Da i ponekad</b>	<b>Ne</b>	<b>Ukupno</b>
<b>Šum</b>	1	9	10
<b>Niski ton</b>	0	2	2
<b>Ukupno</b>	1	11	12

#### 4.5. Snimanje buke u Brodogradilištu u Splitu i analiza zvuka

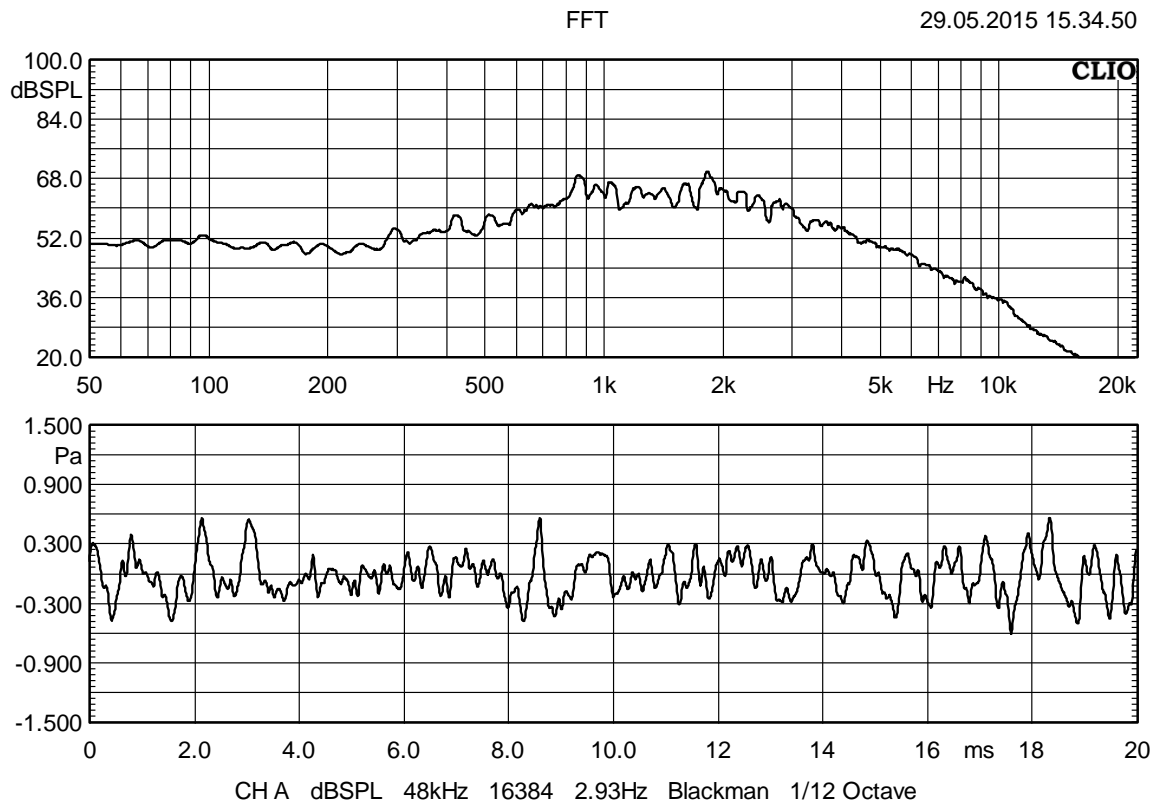
Buka u Brodosplitu je analizirana pomoću elektroakustičkog sustava Clio. Korištena je metoda za brzu Fourierovu transformaciju. Glasni zvučni okoliš u Brodogradilištu se može podijeliti na lupanje čekića i konstantnu buku.

Graf 1.1. Lupanje čekića



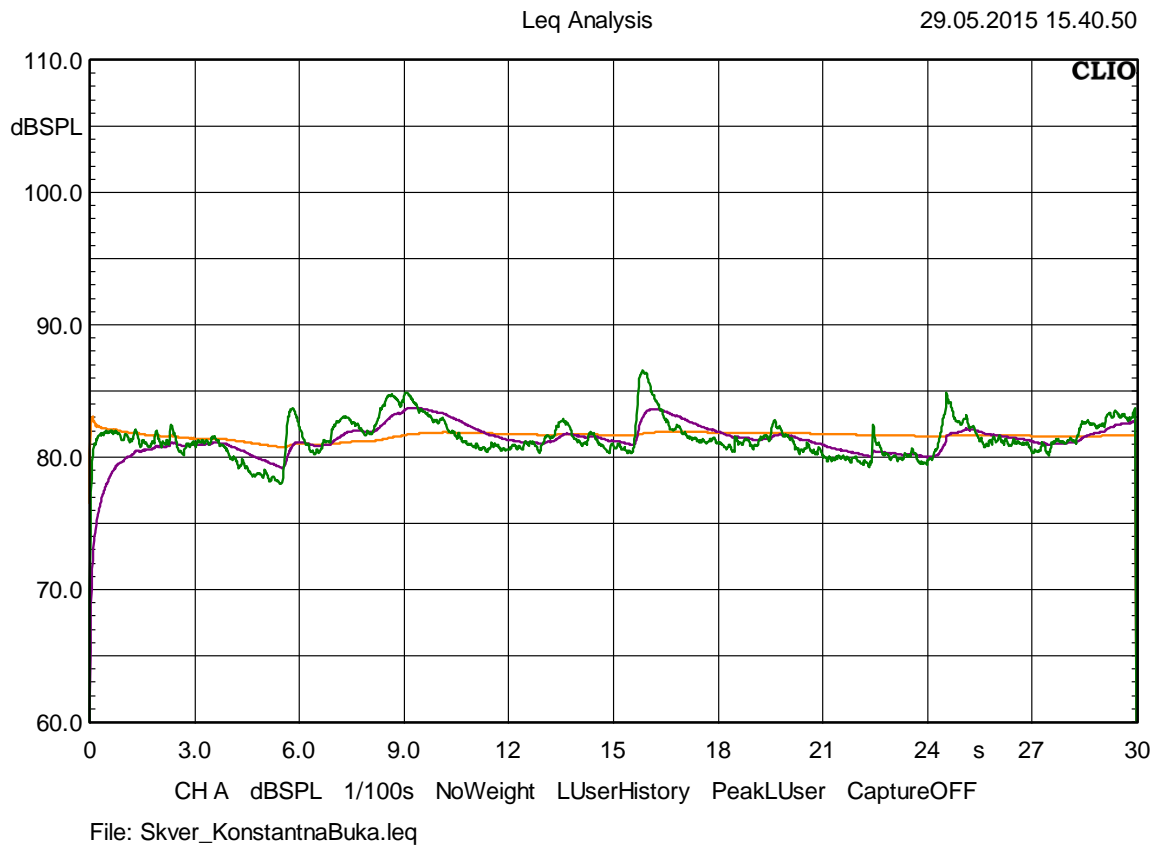
Iz grafa 1.1. (lupanje čekića) možemo iščitati da su vršne vrijednosti intenziteta buke koju stvara čekić preko 100 dB, a najmanji intenzitet buke je 80 dB.

## Graf 1.2. Lupanje čekića



Iz grafa 1.2. (lupanje čekića) možemo iščitati frekventni raspon od 50 Hz do 2 kHz uz maksimum na 1 do 2 kHz.

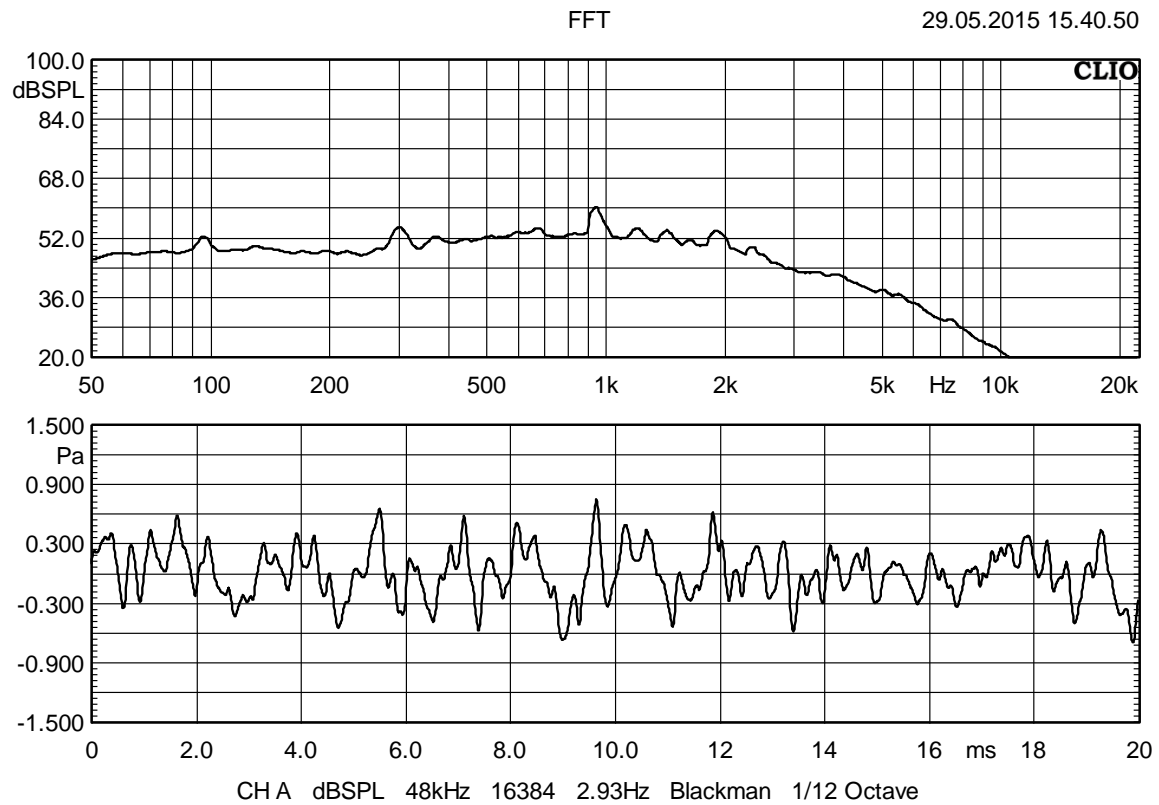
### Graf 1.3. Konstantna buka



Iz grafa 1.3. (konstantna buka) možemo očitati da je preciznost mjerenja 1/100 s u rasponu od 8 sekunda. Intenzitet buke se kreće u rasponu između 80 i 95 dB te je prilično konstantan.



### Graf 1.4. Konstantna buka



Iz grafa 1.4. (konstantna buka) možemo iščitati frekventni raspon od 50 Hz do 2 kHz.



U našem istraživanju pronađena je značajna statistička povezanost između glasnog zvučnog okoliša na radnom mjestu i nastanka tinitusa kod ispitanika u Brodogradilištu ( $P < 0,0001$ ) i FINA-i u Splitu ( $P < 0,0001$ ). Pronađena je značajna statistička povezanost između radnog mjesta i nastanka tinitusa ( $P < 0,0001$ ). U Zračnoj luci te povezanosti nema ( $P = 0,447$ ). Postoji značajna statistička povezanost između spola i nastanka tinitusa, tj. tinitus je češći u muškaraca ( $P = 0,0005$ ) uz napomenu da je ovaj rezultat uvjetovan malim brojem žena u ovoj studiji. Pronašli smo značajnu statističku povezanost između duljine trajanja izloženosti buci tijekom radnog dana izražene u satima i nastanka tinitusa ( $P = 0,0001$ ). Postoji značajna statistička povezanost između intenziteta tinitusa i anksioznosti, odn. depresivnosti kod ispitanika ( $P = 0,0005$ ), ali i poteškoća prilikom uspavlivanja ( $P = 0,0001$ ). Multiplom regresijskom analizom smo potvrdili da isključivo intenzitet tinitusa utječe na anksioznost i depresivnost kod ispitanika ( $P = 0,0161$ ). Značajne statističke povezanosti nema između vrste tinitusa te depresivnosti i anksioznosti kod ispitanika u Brodosplitu ( $P = 0,231$ ), Zračnoj luci ( $P = 0,700$ ) i FINA-i ( $P = 0,640$ ).

Snimanjem zvuka u Brodosplitu i analizom istog dokazano je da je riječ o buci čija razina prelazi najvišu dopuštenu ocjensku razinu buke za zonu gospodarske namjene (NN 145/04), tj. konstantna buka u Brodogradilištu ima intenzitet koji se kreće od 80 do 95 dB, a lupanje čekića proizvodi periodično buku intenziteta većeg od 100 dB.

Glavni nedostatak našeg istraživanja jest mali broj ispitanika, a posebice mali broj žena. Pitanja pod rednim brojem 5., 10. i 18. su subjektivne prirode, stoga su potrebna preciznija mjerenja (audiogram) za detaljnije opisivanje vrste tinitusa.

Bo Engdahl i suradnici su u svojoj studiji zaključili da posao ima važan utjecaj na prevalenciju tinitusa. U muškaraca za dob prilagođeni omjer prevalencije tinitusa varira od 1,5 (kod automehaničara) do 2,1 (kod radnika na dizalici) u 10 vrsta posla s najvećom prevalencijom tinitusa. Kod žena je najveći za dob prilagođeni omjer prevalencije tinitusa 1,5 i to uglavnom kod nezaposlenih žena. Ova studija je dokazala umjerenu povezanost vrste posla i tinitusa.<sup>10</sup>

Kurt Yankaskas je u svojoj studiji pokazao da su se u posljednjem desetljeću značajno povećali troškovi liječenja povezanih s tinitusom u vojnika zbog povećanja razine buke, kako u vojničkom, tako i u civilnom životu.<sup>11</sup>

Sofie Degeest i suradnici su u svojoj studiji pokazali da se prolazni tinitus često pojavljuje kod mladih ljudi nakon izloženosti buci u slobodno vrijeme (73,5%). Kronični tinitus je imalo 6,6% ispitanika. Zaključili su da je vrlo važno educirati mlade ljude o riziku izlaganja buci tijekom slobodnog vremena i o ranim simptomima oštećenja sluha.<sup>12</sup>

Tania Schink i suradnici su u svojoj studiji pokazali da profesionalni glazbenici imaju visoki rizik za razvoj različitih poremećaja sluha. Prilagođeni omjer rizika glazbenika za gubitak sluha u ovoj studiji iznosi 1,45, a za bukom izazvan gubitak sluha 3,61.<sup>13</sup>

Josef Shargorodsky i suradnici su u svojoj studiji pokazali da je prevalencija tinitusa najviša u starijih odraslih osoba, bijelaca nehispankog podrijetla, bivših pušača, zatim odraslih osoba koje boluju od arterijske hipertenzije, u odraslih osoba s poremećajima sluha, onih koji su izloženi buci i kod osoba s generaliziranim anksioznim poremećajem.<sup>14</sup>

Sofie Fredriksson i suradnici su u svojoj studiji pokazali da osoblje u rađaoni ima rizik za razvoj bukom induciranih i sa sluhom povezanih simptoma. Putem upitnika su pronašli da 55% ispitanika (zaposlenici u rađaoni) ima jedan ili više sa sluhom povezanih simptoma. U ovoj studiji su pronašli značajnu povezanost između izloženosti buci na radnom mjestu i nastanka tinitusa (omjer rizika iznosi 1,04) te bukom izazvanog slušnog zamora (omjer rizika iznosi 1,04). Bukom izazvan slušni zamor je povezan sa stresom na radnom mjestu, stoga su zaključili da su potrebne preventivne mjere za zaštitu osoblja u rađaoni od buke.<sup>15</sup>

Emmanuel D. Kitcher i suradnici su u svojoj studiji pokazali povezanost izloženosti buci radnika u kamenoklesarskoj industriji i nastanka bukom izazvanog gubitka sluha te tinitusa. Ispitano je 140 radnika u kamenolomu. Kontrolnu skupinu čini 150 zdravih radnika. Subjektivni gubitak sluha je pronađen putem upitnika kod 21,5% ispitanika (radnika u kamenoklesarskoj industriji) i samo kod 2,8% ispitanika u kontrolnoj skupini. Tinitus u ovoj studiji je zabilježen kod 26,9% radnika u kamenolomu i 21,5% ispitanika u kontrolnoj skupini. 87,5% radnika u kamenolomu je imalo znanje o audiološkim rizicima rada u bučnom okolišu. Rani bukom izazvani gubitak sluha u lijevom uhu je zabilježen kod 19,3% radnika u kamenolomu, a u kontrolnoj skupini samo 0,7%. Rani bukom izazvani gubitak sluha u desnom uhu je zabilježen kod 14,3% radnika u kamenolomu u usporedbi s 1,3% u kontrolnoj skupini.<sup>16</sup>

## **6. Zaključci**

1. U našem istraživanju pronađena je značajna statistička povezanost između izloženosti buci i nastanka tinitusa kod ispitanika u Brodogradilištu ( $P < 0,0001$ ) i FINA-i ( $P < 0,0001$ ) u Splitu.
2. Suprotno očekivanom, u Zračnoj luci nije pronađena značajna statistička povezanost između izloženosti buci i nastanka tinitusa ( $P = 0,447$ ).
3. Pronašli smo značajnu statističku povezanost između radnog mjesta i nastanka tinitusa ( $P < 0,0001$ ), tj. najveća učestalost tinitusa je pronađena u Brodogradilištu.
4. Postoji značajna statistička povezanost između spola i nastanka tinitusa ( $P = 0,0005$ ), tj. tinitus je češći u muškaraca, uz napomenu da razlika u učestalosti tinitusa kod muškaraca i žena proistječe iz naravi posla i vrste radnog mjesta.
5. Pronašli smo značajnu statističku povezanost između duljine izloženosti buci tijekom radnog dana izražene u satima i nastanka tinitusa ( $P = 0,0001$ ).
6. Pronašli smo značajnu statističku povezanost između intenziteta tinitusa i anksioznosti, odn. depresivnosti kod ispitanika ( $P = 0,0005$ ), kao i poteškoća prilikom uspavlivanja ( $P = 0,0001$ ). Multiplom regresijskom analizom smo potvrdili da isključivo intenzitet tinitusa utječe na anksioznost i depresivnost kod ispitanika ( $P = 0,0161$ ).
7. Nije pronađena značajna statistička povezanost između vrste tinitusa i depresije, odn. anksioznosti kod ispitanika u Brodogradilištu ( $P = 0,231$ ), Zračnoj luci ( $P = 0,700$ ) i FINA-i ( $P = 0,640$ ) u Splitu.
8. Snimanjem i analizom zvuka u Brodogradilištu pronašli smo da se glasni zvučni okoliš može podijeliti na konstantnu buku i buku koju stvara čekić. Buka koju stvara čekić je periodičnog karaktera.
9. Intenzitet buke koju stvara čekić ima vršne vrijednosti preko 100 dB, a najmanje vrijednosti ne padaju ispod 80 dB.
10. Konstantna buka ima intenzitet u rasponu od 80 do 95 dB što prelazi najvišu dopuštenu ocjensku razinu buke za zonu gospodarske namjene (NN 145/04).



## Literatura:

1. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *Am J Med.* 2010;123(8):711–8.
2. Roberts LE, Eggermont JJ, Caspary DM, Shore SE, Melcher JR, Kaltenbach JA. Ringing ears: the neuroscience of tinnitus. *J Neurosci.* 2010; 30(45):14972–9.
3. Gourévitch B, Edeline J-M, Occelli F, Eggermont JJ. Is the din really harmless? Long-term effects of non-traumatic noise on the adult auditory system. *Nat Rev Neurosci.* 2014;15(7):483–91.
4. Stansfeld S, Haines M, Brown B. Noise and health in the urban environment. *Rev Environ Health.* 2000;15:43-82.
5. Norena AJ. Revisiting the cochlear and central mechanisms of tinnitus and therapeutic approaches. *Audiol Neurotol.* 2015;20(1):53–9.
6. Adjamian P, Hall DA, Palmer AR, Allan TW, Langers DRM. Neuroanatomical abnormalities in chronic tinnitus in the human brain. *Neurosci Biobehav Rev.* 2014;45:119–33.
7. Müller N, Lorenz I, Langguth B, Weisz N. rTMS induced tinnitus relief is related to an increase in auditory cortical alpha activity. *PLoS One.* 2013; 8(2):e55557.
8. Møller A. *Textbook of Tinnitus: Epidemiology of Tinnitus in Adults.* Richardson: Springer Science & Business Media; 2011.
9. Newman C W, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122(2):143-8.
10. Engdahl B, Krog NH, Kvestad E, Hoffman HJ, Tambs K. Occupation and the risk of bothersome tinnitus: results from a prospective cohort study (HUNT). *BMJ Open.* 2012;2(1):e000512–e000512.
11. Yankaskas K. Prelude: noise-induced tinnitus and hearing loss in the military. *Hear Res.* 2013; 295:3–8.
12. Degeest S, Corthals P, Vinck B, Keppler H. Prevalence and characteristics of tinnitus after leisure noise exposure in young adults. *Noise Health.* 2014; 16(68):26–33.



13. Schink T, Kreutz G, Busch V, Pigeot I, Ahrens W. Incidence and relative risk of hearing disorders in professional musicians. *Occup Environ Med.* 2014; 71(7):472–6.
14. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *Am J Med.* 2010;123(8):711–8.
15. Fredriksson S, Hammar O, Toren K, Tenenbaum A, Waye KP. The effect of occupational noise exposure on tinnitus and sound-induced auditory fatigue among obstetrics personnel: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2015; 5(3):e005793–e005793.
16. Kitcher ED, Ocansey G, Tumpi DA. Early occupational hearing loss of workers in a stone crushing industry: our experience in a developing country. *Noise Health.* 2012; 14:68-71.

## **8. Sažetak**

Cilj istraživanja jest pronaći povezanost između izloženosti buci na radnom mjestu i nastanka tinitusa.

U istraživanju je korišten anketni upitnik koji sadrži 21 pitanje. Pitanja se odnose na izloženost buci na radnom mjestu, tinitus (kvaliteta tinitusa, lokalizacija), utjecaj tinitusa na kvalitetu života i opće demografske podatke (dob, spol, trajanje radnog staža na aktualnom radnom mjestu).

Anketni upitnik je podijeljen u Brodogradilištu, Zračnoj luci i FINA-i u Splitu. Ukupno je prikupljeno 197 anketnih upitnika, a od toga 73 u Brodogradilištu, 71 u Zračnoj luci i 53 u FINA-i. Za analizu podataka korišteni su programi Statistika 7 i Medcalc. Napravljena je deskriptivna statistika, hi kvadrat test, multipla regresijska analiza te su izračunati Spaermanov koeficijent i Kendalova Tau vrijednost.

Za snimanje zvuka u Brodogradilištu korišteni su mjerač razine buke Brüel i Kjaer 2203 te prijenosni snimač zvuka TASCAM DR-100 mkII, dok je za analizu zvuka korišten elektroakustički sustav Clio.

Rezultati i zaključci: pronašli smo značajnu statističku povezanost između izloženosti buci i nastanka tinitusa kod ispitanika u Brodogradilištu ( $P < 0,0001$ ) i FINA-i ( $P < 0,0001$ ), dok kod ispitanika u Zračnoj luci te povezanosti nema ( $P = 0,477$ ). Pronašli smo značajnu statističku povezanost između radnog mjesta i nastanka tinitusa ( $P < 0,0001$ ), tj. najveća je prevalencija tinitusa kod ispitanika u Brodogradilištu. Tinitus je češći kod muškaraca ( $P = 0,0005$ ). Duljina izloženosti buci na radnom mjestu tijekom radnog dana izražena u satima je povezana s nastankom tinitusa ( $P = 0,0001$ ). Snimanjem zvuka u Brodogradilištu i analizom istog pronašli smo da razina buke prelazi najvišu dopuštenu ocjensku razinu buke za zonu gospodarske namjene (NN 145/04), tj. konstantna buka je intenziteta od 80 do 95 dB, dok lupanje čekića proizvodi buku intenziteta većeg od 100 dB. Multiplom regresijskom analizom smo potvrdili da isključivo intenzitet tinitusa utječe na razvoj anksioznosti i depresivnosti kod ispitanika ( $P = 0,0161$ ). Nismo pronašli značajnu statističku povezanost između vrste tinitusa (šum, visoki ton, niski ton) i depresivnosti, odn. anksioznosti kod ispitanika u Brodogradilištu ( $P = 0,231$ ), Zračnoj luci ( $P = 0,700$ ) i FINA-i ( $P = 0,640$ ).

## **9. Summary**

Diploma thesis title: connection between noisy environment at work and the occurrence of tinnitus.

Objectives: to find connection between noisy environment at work and the occurrence of tinnitus in the employees at Shipyard, Airport and FINA in Split.

Material and methods: we created questionnaire with 21 questions comprising questions about noise exposure at work, tinnitus (quality, location, duration), tinnitus impact on quality of life and demographic data (gender, age and length of service). For data analysis we used programmes "Statistika 7" and Medcalc. We made descriptive statistics, chi square test, multiple regression analysis, Spearman's coefficient of rank correlation and Kendall's Tau rank correlation. For sound recording in Shipyard in Split we used sound-level meter Brüel and Kjaer 2203 and sound recorder TASCAM DR-100 mkII. We analysed sound in electroacoustic system "Clio".

Subjects: 197 subjects filled the questionnaire: 73 subjects are from Shipyard, 71 subjects are from Airport and 53 subjects are from FINA in Split.

Results: we found significant statistical association between noise exposure at work and the occurrence of tinnitus in subjects at Shipyard ( $P < 0,0001$ ) and FINA in Split ( $P < 0,0001$ ), but there is no significant statistical association at the Airport in Split ( $P = 0,447$ ). There is significant statistical association between length of noise exposure during the working day and the occurrence of tinnitus ( $P = 0,0001$ ). We found that the level of noise in Shipyard in Split has two components, constant noise and pounding of hammers with dangerous levels of noise (from 80 to 95 dB for constant noise and more than 100 dB for hammer pounding). Prevalence of tinnitus is higher in men, than in woman ( $P = 0,0005$ ). We found that there is significant statistical association between intensity of tinnitus and depression/anxiety in subjects ( $P = 0,0005$ ), but we did not find significant statistical association between quality of tinnitus and depression/anxiety in subjects ( $P = 0,231$  for subjects in Shipyard,  $P = 0,700$  for subjects at the Airport in Split and  $P = 0,640$  in subjects at FINA).

## **10. Životopis**

Ime i prezime: Domina Petrić

Datum i mjesto rođenja: 15. 06. 1989. g., Split

Državljanstvo: Hrvatsko

Adresa stanovanja: Mažuranićevo šetalište 40, 21 000 Split

Broj telefona/mobitela: 095 582 0879

E-mail: domina.petric@gmail.com

Obrazovanje: Opća gimnazija Marko Marulić, Srednja glazbena škola Josip Hatze

Stručna sprema: srednja stručna sprema (gimnazija), glasovirač (srednja glazbena škola)

Strani jezici: engleski (aktivno), talijanski (pasivno), španjolski (pasivno)

Sažetak:

Zovem se Domina Petrić. Rođena sam 15. 06. 1989. g. u Splitu. Godine 2006. sam maturirala u srednjoj glazbenoj školi Josip Hatze u Splitu, a godine 2008. sam maturirala u Općoj gimnaziji Marko Marulić, također u Splitu. Godine 2008. sam upisala Medicinski fakultet u Splitu, smjer doktor medicine. Aktivno govorim engleski jezik, a talijanski i španjolski pasivno.

Godine 2014. sam sudjelovala na tečaju trajne edukacije "Hitna stanja u ORL".

Godine 2015. sam sudjelovala na Edukacijskom tečaju iz neurokirurgije ("WFNS course 2015") koji se održavao od 14. 05. do 17. 05. u Dubrovniku.