

Проф. д-р Слободан Бундалевски**Проф. д-р Лидија Јолеска Буреска****Доц. д-р Сузана Зиковска****М-р Марија Трајановска**

Факултет за технички науки и информатика, Меѓународен Славјански

Универзитет

Република Северна Македонија

СВЕСНОСТ ЗА ШТЕТНОСТА ПРЕДИЗВИКАНА ОД ВИСОКО НИВО НА БУЧАВА

АПСТРАКТ: Бучавата на која луѓето се секојдневно изложени, претставува еден од најголемите проблеми со кој се соочува човекот, без разлика дали тоа е во работната или во станбената средина. Од тие причини, луѓето се повеќе се занимаваат со решавање на негативното влијание на бучавата. преку подигање на свесноста на едно повисоко ниво, кое во целост ќе содејствува со сета правна регулатива која се однесува на ваквата проблематика. Светската здравствената организација има направено проценка според која, горната граница за безбедност од бучава за време на осумчасовно работно време изнесува 80 dB. Влијанието на бучавата врз здравјето може да биде директно и индиректно при што, директното влијание резултира со оштетување на органите на слухот и рамнотежата, додека индиректното влијание има негативни ефекти врз нервниот, циркулаторниот, дигестивниот, ендокриниот, кардиоваскуларниот, но и други системи.

Во овој труд е вршено истражување за свесноста на луѓето од опасностите и штетностите предизвикани од изложеност на бучава, при што резултатите покажуваат умерено ниво на свесност и информираност кај испитаниците за негативното влијание на бучавата врз здравјето на луѓето.

КЛУЧНИ ЗБОРОВИ: Бучава, безбедност при работа, здравје

AWARENESS OF THE DAMAGE CAUSED BY HIGH LEVELS OF NOISE

ABSTRACT: The noise that people are exposed to on a daily basis is one of the biggest problems that man faces, regardless of whether it is in the work or residential environment. For those reasons, people are increasingly concerned with addressing the negative impact of noise. by raising the consciousness to a higher level, which will fully cooperate with all the legal regulations that refer to this kind of problem. The World Health Organization has made an estimate according to which the upper limit for noise safety during an eight-hour working time is 80 dB. The impact of noise on health can be direct and indirect, whereby the direct impact results in damage to the organs of hearing and balance, while the indirect impact has negative effects on the nervous, circulatory, digestive, endocrine, cardiovascular, and other systems. In this paper, research was conducted on people's awareness of the dangers and harms

caused by exposure to noise. The results show a moderate level of awareness and information among the respondents about the negative impact of noise on human health.

KEY WORDS: Noise, occupational safety, health

ВОВЕД

Бучавата на која луѓето се секојдневно изложени, претставува еден од најголемите проблеми со кој се соочува човекот, без разлика дали тоа е во работната или во станбената средина. Со истражувањето, како на опасностите и штетностите, така и на заштитата и безбедноста на луѓето од негативното влијание на бучавата, се придонесува за согледување на потребните измени во поглед на ваквата заштита, а се со цел таа да се подигне на едно повисоко ниво, кое во целост ќе содејствува со сета правна регулатива која се однесува на ваквата проблематика.

Бучавата обично се дефинира како секој несакан, односно гласен, непријатен или неочекуван звук (Hiral J. Jariwala¹ et al., 2017). Во природата има мноштво од звуци со различни карактеристики кои можат да бидат континуирани, интермитентни и ударни, со различно времетраење и временска распределба. За штетна по здравјето на луѓето се смета онаа бучава која го надминува пропишаниот максимум и е над дозволените нивоа на звучен притисок.

Бучавата претставува звук произведен од неправилни и периодични вибрации на честичките во еластична средина (воздухот), при што човечкото уво регистрира звуци со фреквенција помеѓу 16 и 20.000 Hz. Освен фреквенцијата како важна карактеристика, звучните својства се дефинираат и со моќност на звукот, измерен во вати на квадратен метар (W/m²), звучен притисок претставен во паскали (Pa), но денес е усвоено да се изразува во децибели (dB).

Штетноста на бучавата по здравјето на луѓето е позната веќе подолг период. Кон крајот на минатиот век, познатиот доктор Роберт Кох предвидел дека ќе дојде време кога бучавата ќе стане една од најголемите непријатели на човекот и тогаш тој ќе мора да се бори против неа како што се борел против останатите болести, како чумата и колерата. Очигледно е дека тоа време е додено, бидејќи според последните извештаи на Светската здравствена организација (СЗО), бучавата заедно со хидро-загадувањето и загадувањето на воздухот припаѓаат на трите најопасни загадувачи на човековата околина (Basner, M. et al., 2014; Trbojević N., 2011).

Според потеклото, бучавата може да се подели на индустриска бучава и бучава во животна средина, при што, индустриската бучава е звук што ја создава работниот процес во индустријата и стопанството, а оној звук што се создава во природата ја претставува бучавата во животната средина која расте како резултат на растот на населението, урбанизацијата и технолошките случувања (Hsu, T. et al., 2012). Врз основа на голем број спроведени истражувања, Светската здравствената организација има направено проценка според која, горната граница за безопасност од бучава за време на осумчасовно работно време изнесува 80 dB. Над оваа граница, ризикот од оштетување на здравјето и слухот значително се зголемува односно, пропорционално со нивото на бучава. Според препораките на Светската здравствената организација, бучавата во домаќинството не треба да го надминува нивото од 45 dB во текот на денот,

а бучавата во текот на нокта 35 dB. Исто така, неопходно е да се спомене дека, нивото на бучава при нормален разговор се движи помеѓу 40 и 60 dB.

Поради изложеност на бучава, луѓето страдаат од различни видови на повреди и заболувања, како оштетување на слухот, нејасност во говорот и комуникацијата, нарушувања на спиењето, кардиоваскуларни нарушувања итн (Basner, M. et al., 2014). Затоа, меѓународната организација на трудот (МОТ) издава директиви кои се однесуваат на заштитата на работниците на работните места изложени на разни опасности и штетности. Целта на Директивата 2003/10/ЕС, која се однесува на изложеноста на вработените на бучава, е да се утврдат минималните барања за заштита на работниците од ризици по нивното здравје и безбедност, а кои произлегуваат или веројатно ќе произлезат од изложеноста на бучава, а особено ризикот од оштетување на слухот.

Граничните вредности на изложеност на бучава се регулирани во подзаконските акти, односно правилниците од законот за безбедност и здравје при работа. Тие не смеат да се надминат и доколку се надминат, работодавачот треба веднаш да преземе соодветни мерки за да ја намали изложеноста. Имено, работодавачот треба да обезбеди на оние работниците кои се изложени на ризици од бучава на работното место, да добијат потребни информации и обука во врска со исходот од проценката на ризикот предвиден во член 4 од Директивата. Земјите-членки на МОТ мора да усвојат одредби за да обезбедат соодветен здравствен надзор на работниците (зачувување на функцијата на слухот) (OSHA, 2003). Дозволените нивоа на бучава се дадени во Табела 1.

Тип на вредности	Ниво на дневна изложеност на бучава LEX,8h [Db(A)]	Звучен притисок Ppeak [Pa]	Ниво на звучниот притисок Lpeak [dB(C)]
EL	87	200	140
EA (горна)	85	140	137
EA (долна)	80	112	135

Табела 1. Дозволено ниво на бучава согласно Директива 2003/10/ЕС

ВЛИЈАНИЕ НА БУЧАВАТА ВРЗ ЗДРАВЈЕТО НА ЛУЃЕТО

Влијанието на бучавата врз здравјето може да биде директно и индиректно при што, директното влијание резултира со оштетување на органите на слухот и рамнотежата, додека индиректното влијание има негативни ефекти врз нервниот, циркулаторниот, дигестивниот, ендокриниот, кардиоваскуларниот, но и други системи.

Здравствени последици од директното влијание се:

- » Губење на слухот
- » Глувост и бучење во ушите,
- » Нарушувања поврзани со неразбирливост на говорот и
- » Проблеми во комуникацијата, нарушување на рамнотежата, нестабилност при одење, лебдење.
- » Здравствени последици од индиректното влијание се:

- » Невровегетативни реакции (на пр. хипертензија),
- » Ендокринолошки и други метаболички нарушувања.
- » Нарушување на кардиоваскуларниот систем
- » Замор,
- » Психолошки реакции (раздразливост) и
- » Намалување на работната способност

Изложеноста на бучава во животната средина треба да се намали што е можно повеќе на изворот на бучавата, но исто така и ограничувањата на изложеноста треба да се применат како и едукативните кампањи кои ќе ги намалат негативните здравствени последици. Исходот од намалената изложеност на бучава би резултирал со помала вознемиреност, подобрена средина за учење, подобрување на спиењето и помали заболувања на кардиоваскуларниот и другите системи (Dilşad Akal, 2019).

Бучавата во голема мера влијае на циклусот на спиење и доведува до негово нарушување. Постарите луѓе се почувствителни, во споредба со помладите. При изложеност на бучава за време на спиењето се зголемува крвниот притисок, отчукувањата на срцето, потењето и се зголемува бројот на движења на телото во сон.

Познато е дека непрекинато спиење е предуслов за добро физиолошко и ментално функционирање. Примарните нарушувања на спиењето се тешкотии при заспивање, чести будења и промени во фазите и длабочината на спиењето, особено намалување на REM спиењето (Basner, M. et al., 2014). Постојат и секундарни ефекти кои се манифестираат следниот ден, а вклучуваат замор, депресивно расположение и намалени перформанси, што може да доведе до несреќи, повреди и смрт за време на работниот процес.

Опасноста од бучава им се заканува не само на слухот туку и на сите други органи и системи, како што се дигестивниот, нервниот, циркулаторниот или хормоналниот систем. Покрај тоа, бучавата влијае на расположението и мотивацијата на човекот за извршување на работните задачи. Големата опасност од изложување на високо ниво на бучава е тоа што влијае на концентрацијата и вниманието.

Бучавата претставува опасност и за автономниот нервен систем, кој управува со виталните животни функции. Како последица од изложување на високо ниво на бучава се неправилна работа на срцето, зголемен крвен притисок, зголемено потење, неправилна работа на дигестивниот систем и слично.

Бучавата има значително влијание врз кардиоваскуларните заболувања, со што доведува до зголемена преваленца на кардиоваскуларни заболувања (Banjanin N. 2019).

Се претпоставува дека бучавата делува како неспецифичен биолошки стрес што предизвикува реакции на телото и го подготвува за одговор, поради што бучавата може да предизвика реакции и на ендокриниот и на автономниот нервен систем кои влијаат на кардиоваскуларниот систем и на тој начин претставува фактор на ризик за кардиоваскуларни заболувања. Овие ефекти почнуваат да се забележуваат со долгорочна дневна изложеност на нивоа на бучава над 65 dB или со акутна изложеност на нивоа на бучава над 80 dB.

Студиите покажуваат дека изложеноста со доволен интензитет и времетраење го зголемува срцевиот ритам и периферниот отпор, го зголемува

крвниот притисок, ја зголемува вискозноста на крвта и нивото на липидите во крвта, предизвикува промени во електролитите и го зголемува нивото на епинефрин, норепинефрин и кортизол, додека ненадејниот шум предизвикува и рефлексни реакции (Goines, L., Hagler, L., 2007).

Постои поврзаност помеѓу изложеноста на бучава и последователните кардиоваскуларни болести. И покрај тоа што зголемениот ризик за кардиоваскуларни болести предизвикани од бучава може да биде мал, сепак има голема важност за јавното здравје, а бројот на луѓе изложени на ризик од висока бучава се зголемува (Berglund B, Lindvall T., 1995).

Има личности кај кои глувоста се јавува за кус временски период, а кај други дури и по неколку години прекумерна изложеност во бучава, слухот им е релативно малку оштетен. Влијанието на бучавата е поштетно колку што е посилено, а долготрајна изложеност на интензивна бучава доведува до зголемено губење на слухот или дури и целосна глувост.

Оштетувањето на слухот при помал интензитет на бучава и во пократки временски интервали на изложеност е реверзибилно, додека изложеноста на висок интензитет на бучава и за подолг временски период може трајно да ги оштети слухот и слушните органи. Нивото на отпорност на бучава варира од личност до личност, односно некои луѓе се поподложни на оштетување на слухот, додека други подобро толерираат бучава. Бучавата делува на органот на слухот така што го стимулира симпатичкиот дел од автономниот нервен систем и при интензитет на бучава над 60 dB, симптомите се појавуваат како резултат на зголемена симпатична активност.

Оштетувањето на слухот најчесто се јавува на високи фреквенции што едно лице може да ги слушне (до 20 kHz) и поради тоа, човекот често не е ни свесен за тоа, се додека штетата не се забележи. Нарушувањата на слухот се претежно професионални, односно се случуваат на работното место. Некои студии, од друга страна, потврдуваат многу високи стапки на оштетување на слухот кај младите луѓе, главно како резултат на употреба на пиротехнички средства, слушање гласна музика, присуство на натпревари и слично.

Бучавата предизвикува нарушување на секојдневните активности, особено сложените ментални активности и предизвикува чувство на беспомошност, слично како кај депресивните луѓе. Тоа доведува до зголемување на секојдневните грешки и до нарушувања во однесувањето поради отежната комуникација. При тоа, се зголемува агесијата и предизвикува несакани промени во однесувањето кои можат да доведат до социјална изолација.

Нарушувањата предизвикани од бучавата се верува дека не се причина за ментални болести, но се претпоставува дека се забрзува и интензивира развојот на латентните ментални нарушувања. Исто така, високата бучава може да предизвика повеќе негативни ефекти: анксиозност, стрес, нервоза, гадење, главоболка, емоционална нестабилност, аргументираност, сексуална импотенција, промени во расположението, зголемување на социјалните конфликти, невроза, хистерија и психоза (Berglund B, Lindvall T., 1995).

Постои директна поврзаност помеѓу бучавата и индикаторите за ментално здравје, како што се благосостојбата, употребата на психоактивни лекови и апчиња за спиење. Оние луѓе со основна депресија, може да бидат особено ранливи на овие ефекти, од причини што можеби немаат соодветни механизми за справување (Berglund B, Lindvall T., 1995).

АНАЛИЗА НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

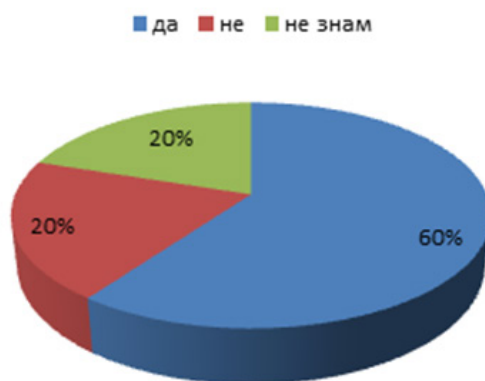
Во овој труд е вршено истражување за свесноста на луѓето од опасностите и штетностите предизвикани од високото ниво на изложеност на бучава, преку нивниот субјективни впечаток и (не)информираност. Истражувањето е реализирано преку анкетни прашалници, при што анкетираниите лица се од двата пола и сите возрасни групи. Резултатите се дадени табеларно и графички.

Во Табела 1 и Графикон 1 е прикажан резултатот кој се однесува на информираноста во поглед на сериозното нарушување на физичкото и менталното здравје како последица на бучавата.

1. Дали сметате дека изложеноста на бучава може да доведе до сериозно оштетување на физичкото и менталното здравје?		
да	не	не знам
60	20	20

Табела 1. Информираниост во поглед на сериозното нарушување на физичкото и менталното здравје како последица на бучавата

Дали сметате дека изложеноста на бучава може да доведе до сериозно оштетување на физичкото и менталното здравје?



Т

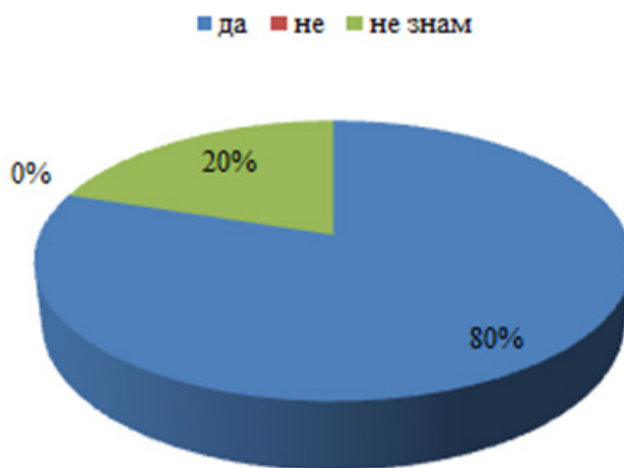
График 1. Информираниост во поглед на сериозното нарушување на физичкото и менталното здравје како последица на бучавата

Согласно резултатите од анкетата, се гледа дека 60% од луѓето се информирани за сериозното нарушување на физичкото и менталното здравје како последица на бучавата.

2. Дали високиот степен на бучава може да предизвика и висок степен на вознемиреност?		
да	не	не знам
80	0	20

Табела 2. Влијание на високиот степен на бучава врз високиот степен на

Дали високиот степен на бучава може да предизвика и висок степен на вознемиреност ?



вознемиреност кај луѓето

График 2. Влијание на високиот степен на бучава врз високиот степен на вознемиреност кај луѓето

Дури 80% од луѓето сметаат дека високиот степен на бучава врз високиот степен на вознемиреност кај луѓето.

3. Дали бучавата влијае врз навременото извршување на Вашите зацртани цели и задачи?		
да	не	не знам
40	24	36

Табела 3. Влијанието на бучавата врз навременото извршување на зацртаните цели и задачи

5. Дали бучавата влијае врз навременото извршување на Вашите зацртани цели и задачи?

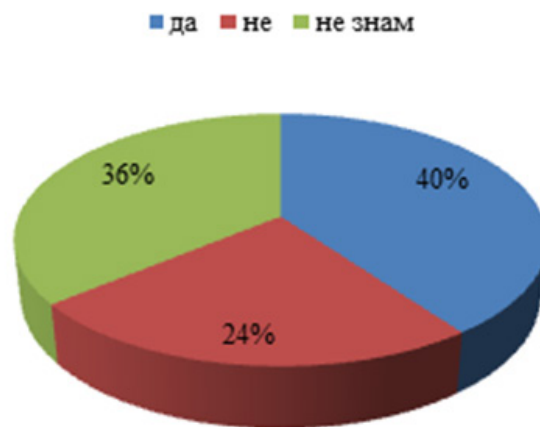


График 3. Влијанието на бучавата врз навременото извршување на зацртаните цели и задачи

Поделено е мислењето на прашањето дали бучавата влијае врз навременото извршување на Вашите зацртани цели и задачи.

4. Дали на Вашето работно место сте изложени на долготрајна бучава каде што силните звуци негативно влијаат на Вашиот слух?		
да	не	не знам
75	25	0

Табела 4. Изложеност на долготрајна бучава каде што силните звуци негативно влијаат на слухот

Г

Дали на Вашето работно место сте изложени на долготрајна бучава каде што силните звуци негативно влијаат на Вашиот слух?



График 4. Изложеност на долготрајна бучава каде што силните звуци негативно

влијаат на слухот

Резултатите од анкетата укажуваат дека дури 75% од испитаниците се свесни за штетното влијание на бучавата врз слухот.

5. Сметате ли дека бучавата во голема мера влијае на циклусот на спиење и доведува до објективно нарушување?		
да	не	не знам
60	22	18

Табела 5. Свесноста за негативното влијание на бучавата врз сонот кај луѓето

Сметате ли дека бучавата во голема мера влијае на циклусот на спиење и доведува до објективно нарушување?

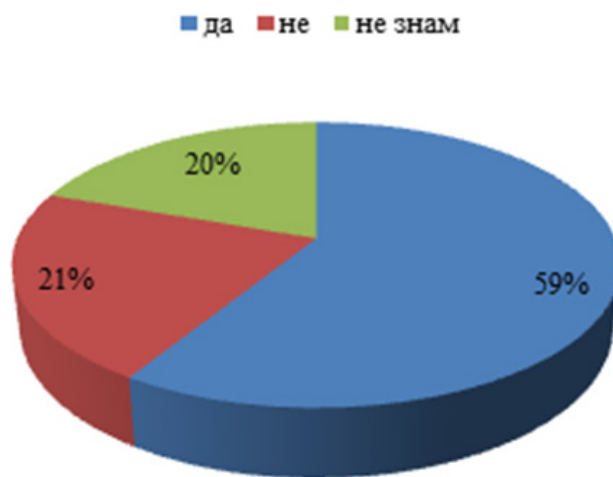


График 5. Свесноста за негативното влијание на бучавата врз сонот кај луѓето

60% од испитаниците се свесни за негативното влијание на бучавата врз сонот.

ЗАКЛУЧОК

Бучавата на која луѓето се секојдневно изложени, претставува еден од најголемите проблеми со кој се соочува човекот, без разлика дали тоа е во работната или во станбената средина и од тие причини луѓето се повеќе се занимаваат со решавање на негативното влијание на бучавата. За таа цел, потребно е да се подигне свесноста на луѓето на едно повисоко ниво, кое во целост ќе содејствува со сета правна регулатива која се однесува на ваквата проблематика.

Бучавата претставува звук произведен од неправилни и периодични вибрации на честичките во еластична средина (воздухот), при што човечкото уво регистрира звуци со фреквенција помеѓу 16 и 20.000 Hz.

Светската здравствената организација има направено проценка според која, горната граница за безопасност од бучава за време на осумчасовно работно време изнесува 80 dB. Над оваа граница, ризикот од оштетување на здравјето и

слухот значително се зголемува односно, правопрпорционално со нивото на бучава.

Влијанието на бучавата врз здравјето може да биде директно и индиректно при што, директното влијание резултира со оштетување на органите на слухот и рамнотежата, додека индиректното влијание има негативни ефекти врз нервниот, циркулаторниот, дигестивниот, ендокриниот, кардиоваскуларниот, но и други системи.

Во овој труд е вршено истражување за свесноста на луѓето од опасностите и штетностите предизвикани од високото ниво на изложеност на бучава, преку нивниот субјективни впечаток и (не)информираност, при што резултатите покажуваат умерено ниво на свесност и информираност кај испитаниците за негативното влијание на бучавата врз здравјето на луѓето.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Banjanin N. 2019, NOISE SOURCES, HARMFUL EFFECTS OF NOISE ON HUMANHEALTH AND PREVENTION
2. Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C. 2014, THE LANCET, Volume 383, issue 9925, page 1325-1332
3. Berglund B, Lindvall T. (eds.) Community Noise. Archives of the Center for Sensory Research.1995;2:1-195.
4. Dilşad Akal, 2019, Noise induced and Noise related Occupational Risk, Environment and Ecology Research 7(4): page 259-263
5. Goines, L., Hagler, L. 2007, Noise Pollution: A Modern Plague: Southern Medical Journal 2007, 100(3): 287-294
6. Hiral J. Jariwala¹, Huma S. Syed, Minarva J. Pandya, Yogesh M. Gajera, 2017, "Noise Pollution & Human Health: A Review", page 1
7. Hsu, T., Ryherd, E., Wage, K., Ackerman, J., 2012, Noise Pollution in Hospitals: Impact to patients, Clinical Review-vol.19, No.7, JCOM Journal
8. Trbojević N., 2011, Osnove zaštite od buke i vibracija, Veleučilište u Karlovcu
9. <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/82#:~:text=The%20Directive%20defines%20the%20physical,well%20as%20peak%20sound%20pressure>