



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

м-р Теодора Топчева

**АНАЛИЗА НА НИВОТО НА ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА ВО
ПОГОН ЗА ПРОИЗВОДСТВО ВО АВТОМОБИЛСКАТА ИНДУСТРИЈА И
ЕФЕКТИТЕ ВРЗ ПЕРФОРМАНСИТЕ НА ВРАБОТЕНИТЕ**

- докторска дисертација -

Штип, ноември, 2023 година

Интерен ментор **Проф. д-р Симеон Симеонов,**
Машински факултет, Универзитет
„Гоце Делчев“ Штип

Екстерен ментор **Проф. д-р Златко Петрески,**
Машински факултет, Универзитет
„Св. Кирил и Методиј“ Скопје

Членови на Комисија за оценка и одбрана

Претседател **Проф. д-р Марија Хаџи-Николова,**
Факултет за природни и технички
науки, Универзитет „Гоце Делчев“
Штип

Член **Проф. д-р Дејан Мираковски,**
Факултет за природни и технички
науки, Универзитет „Гоце Делчев“
Штип

Член **Проф. д-р Евица Јовановиќ,**
Факултет за заштита при работа,
Универзитет во Ниш

Научно поле техничко-технолошки науки

Научно подрчје машинство

датум на одбрана 15.03.2024

датум на промоција _____

АНАЛИЗА НА НИВОТО НА ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА ВО ПОГОН ЗА ПРОИЗВОДСТВО ВО АВТОМОБИЛСКАТА ИНДУСТРИЈА И ЕФЕКТИТЕ ВРЗ ПЕРФОРМАНСИТЕ НА ВРАБОТЕНИТЕ

Краток извадок:

Во денешното сложено пазарно опкружување, компаниите треба да испорачуваат висококвалитетен производ на своите клиенти, а паралелно да одржуваат ергономско и безбедно работно место за нивните вработени за да ја зголемат продуктивноста. Целта на овој докторски труд е одредување на персоналната изложеност на бучава предизвикана од машините и опремата инсталирани во сите организациони единици во фабрика за производство на делови за автомобили. Нивото на бучава беше мерено и анализирано со опрема за мерење на бучава – дозиметри и софтверска алатка соодветно, на 25 мерни точки. Сите учесници во истражувањето одговорија на тест за концентрација на крајот од работното време. Дополнително, зависноста помеѓу променливите, нивоата на персонална изложеност на бучава и концентрацијата на вработените што директно влијае на нивните перформанси, е претставена со коефициент на корелација.

Клучни зборови: ниво на бучава, персонална изложеност, автомобилска индустрија

ANALYSIS OF PERSONAL NOISE EXPOSURE LEVEL IN A MANUFACTURING PLANT IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY AND ITS EFFECTS ON EMPLOYEES' PERFORMANCE

Abstract:

In today's demanding market environment, the companies need to deliver high quality product to their customers and in parallel to maintain an ergonomic and health workplace for their employees to increase the productivity. The purpose of this paper is determination of the personal noise exposure level caused by the machines and equipment installed in all organization units in an auto part production plant. The noise level was measured and analysed with noise measurements equipment – dosimeters and software tool at 25 measurement points within the plant. All the employees involved in this research responded to a concentration test at the end of the work shift. In addition, the strength between the variables, noise levels and concentration, which has a direct impact to the employee's performance, is presented with correlation coefficient.

Keywords: noise level, personal exposure, automotive industry

Содржина

1. Вовед.....	1
2. Преглед на досегашните истражувања и заклучоци.....	4
2.1. Преглед на литература од областа на истражувањето.....	4
2.2. Поим за бучава.....	8
2.3. Законска регулатива за изложеност на ризик од бучава во Република Северна Македонија.....	14
2.4. Ефикасно управување со бучава.....	16
3. Цели на истражувањето.....	18
4. Методи и техники за спроведување на истражувањето.....	21
4.1. Учесници во истражувањето.....	21
4.2. Анкетен прашалник.....	23
4.3. Мерења на персонална изложеност на бучава со дозиметри.....	24
4.4. Статистичка анализа.....	28
5. Анализа на добиените резултати и дискусија.....	33
5.1. Мерно место 1.....	33
5.2. Мерно место 2-3.....	35
5.3. Мерно место 4-5.....	38
5.4. Мерно место 5-9.....	41
5.5. Мерно место 10-25.....	45
5.6. Резултати од анкетниот прашалник.....	62
5.7. Утврдување на влијанието на нивото на персонална изложеност на бучава врз перформансите на вработените.....	66
6. Заклучок и предлог за понатамошни истражувања.....	73
7. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	76

1. Вовед

Денес компаниите работат на одржување удобно, безбедно и пријатно работно место за нивните вработени, а истовремено обезбедувајќи производство на висококвалитетни производи за клиентите и постојано подобрување на продуктивноста. Примената на ергономски принципи на работните места се темели на корелации воспоставени помеѓу дизајнот на работното место, ергономијата, продуктивноста и здравјето на вработените[8].

Ефективната примена на ергономијата во дизајнот на работниот систем може да се постигне со рамнотежа помеѓу карактеристиките на работникот и барањата за соодветно извршување на задачите. Ова може да ја подобри продуктивноста, безбедноста, физичката и менталната благосостојба и задоволство на вработените. Многу истражувачки студии покажале позитивни ефекти од примената на принципи на ергономијата на работните места: здравје и безбедност при работа, дизајнот на машините, дизајнот на работните места, околината и дизајнот на објектите [9].

Затоа, при проектирање на производствениот работен систем, проектантот не треба да се обидува да ја максимизира само продуктивноста на работниците, туку да се обиде да го подобри задоволството на работникот и да ги минимизира безбедносните ризици. Сето ова може да се постигне преку правилна примена на принципите на ергономијата.

Достапната литература открива кои се двете главни клучни области на коишто мора да бидеме фокусирани за правилна примена на ергономијата. Едната е антропометрија, која е гранка на ергономијата што се занимава со формата и големината на телото. Луѓето поседуваат различни карактеристики на формата на телото и кога нешто се дизајнира за нивната работа секогаш треба да се земаат предвид овие варијации на физички карактеристики. Другата клучна област е ергономијата на работната средина за да се обезбеди подобро работно место.

Бројни фактори влијаат врз работната средина, вклучувајќи бучава, вибрации, светлина, топлина и студ, честички во воздухот, гасови, воздушни притисоци итн. Во истражувањата обично се разгледуваат три вида ефекти од овие фактори: ефекти на здравјето, удобноста и перформансите на вработените [10]. Континуираната и динамична интеракција помеѓу луѓето и нивната околина има свои влијанија на личноста. Ова може да доведе до директно влијание на перформансите и продуктивноста, како и на здравјето и безбедноста.

Еден од клучните фактори на коишто треба да се посвети внимание е бучавата како несакан или штетен звук, со цел да се обезбеди подобра работна средина. Истражувањето се фокусира на анализа на нивоата на индустриската бучава на повеќе различни работни позиции во производствениот погон и ефектите врз перформансите на вработените.

Бучавата, особено во последните децении, е една од главните причини за попречување на многу активности и предизвикува сложени штети по здравјето на луѓето, најмногу во индустриски развиените земји. На пазарот сè повеќе имаме разновидни производи, побрзи сообраќајни врски и повеќе апликации на помошни уреди во нашата средина. Тие овозможуваат поудобен начин на живот, но во исто време може да доведат и до загрозување на сопственото здравје. Борбата против бучавата и нејзините штетни ефекти се дел од напорите што се прават за подобрување на условите за живот и заштита на животната и работната средина. За таа цел, се преземаат многу економски оправдани мерки за намалување на нарушувачкиот ефект на бучавата и намалување на ризикот од оштетување на здравјето на луѓето.

Бучавата се дефинира како штетен звук што може да предизвика проблеми по здравјето на вработените. Во некои случаи изложеноста на бучава може да предизвика и загуба на слухот. Најчести извори на бучава во производствените погони се машините и алатите што се користат во процесот на производство. Најчесто, не се изложени само лицата коишто ракуваат со машините, туку сите вработени во погонот за производство. Нивоата на персонална изложеност на бучава зависат од близината на изворите на бучава и времето на изложеност.

За одржување на нивото на бучава во рамките на дозволените вредности, треба да се прават проценки на ризик на сите работни места и да се имплементираат превентивни и корективни мерки каде што е потребно. Ризиците од високо ниво на бучава треба да се земаат предвид и при носење бизнис одлуки за набавка на машини и опрема.

2. Преглед на досегашните истражувања и заклучоци

2.1. Преглед на литература од областа на истражувањето

Многу различни истражувања во областа на управувањето со бучавата и мерките за заштита се достапни на едукативните интернет мрежи. Дел од нив ќе спомнеме во ова поглавје.

Pedro и Miguel [13] работеле на истражување со вкупно 434 индустриски работници изложени на ниво на бучава повисоко од 85dB (A). Со помош на прашалник е оценета перцепцијата на вработените за изложеноста на високи нивоа на бучава и искористувањето на заштитната опрема. Анализата на податоците со неколку променливи, покажале дека препознавањето на ризикот воопшто и персоналната ефикасност имаат значајна улога за однесувањето на работниците во однос на употребата на лична заштитна опрема за бучава. Понатаму, овие резултати сугерираат дека препознавањето на ризикот треба да се земе предвид како суштинско прашање во дизајнирањето и имплементацијата на Програмите за заштита на слухот, особено во делот на обуката на работниците.

Iqbal Ahmed Khan et al [14] претставиле студија во која, главната цел била да го истражат комбинираниот ефект на бучавата и вибрациите врз перформансите при извршувањето задача со читање во мобилна средина. Учесниците во истражувањето работеле на задача на компјутер во седечка положба со грбот потпрен на потпирач под различни нивоа на бучава и вибрации. Податоците во однос на средната вредност на бројот на прочитани знаци во минута се собрани и анализирани. Резултатите покажале дека комбинираниот ефект на бучава и вибрации не покажува статистички значајна врска.

Raffaello и Mass[18] во своето истражување опфатиле две компании со многу слични нивоа на бучава. Едната од овие компании била преместена на нова локација со измерени пониски нивоа на бучава, а другата останала на истото место во текот на испитувањата. Релокацијата е направена за да се утврди дали подобрите услови за работа, односно намалените нивоа на бучава ќе влијаат

позитивно врз задоволството на вработените. Позитивни резултати биле забележани уште во вториот месец од преместувањето на погонот за производство во средина со пониски нивоа на бучава. Бучавата главно била генерирана од машините и алатите во производствениот погон без никакви посебни мерки за ублажување на ефектите. Оваа студија укажува на фактот дека колку повеќе се инвестира во подобри услови за работа, толку подобри резултати ќе бидат забележани од работењето на вработените, а симптомите на стрес ќе се намалат. Затоа, менаџментот на компанијата добил препорака за инвестиции во работната средина дури и кога не се задолжително наложени од законската регулатива во земјата.

Lakhwinder et al [15] работел на истражување за изложеност на бучава и топлина и практики за заштита при работа во една леарница во Индија. Направени се интервјуа со вкупно 350 работници од машки пол. Собрани се информации за изложеност на топлина и бучава, употреба на заштитна опрема, губење пот и внесување вода во работното време. Резултатите од студијата открија дека топлината во деловите за топење, леене, ковање и пресување е висока во споредба со нормите. Амбиенталната бучава во различни делови од постројката може да биде повеќе од 90dB(A). Околу 20% од вработените пријавиле високи нивоа на бучава. Вкупно, 68% од работниците не користеле каква било лична заштитна опрема. Според студијата, дел од работниците во овие мали и средни претпријатија биле изложени на високо ниво на топлина и бучава.

Persson Waye et al во своето истражување посочува дека бучавата од вентилацијата доминира со ниски фреквенции, но може да го зголеми времето потребно за одговор на вербална задача во споредба со слична бучава со многу ниска фреквентна енергија [16]. Други студии посочуваат дека луѓето кои укажале на вознемиреност на нискофреквентна бучава исто така, известиле за симптоми на замор, главоболки и иритација, а сето тоа што може да доведе до намалени перформанси на работното место [17].

Nelson et al., во 2005 доаѓа до заклучок дека високите нивоа на изложеност на бучава предизвикува ризици по здравјето на вработените, а некогаш и до губење на слухот. Целта на истражувањето било да се испита процентот на вработени изложени на бучава, со помош на податоци за изложеност на бучава во Соединетите Американски Држави. Во истражувањето биле вклучени работници од различна старосна група. Резултатите покажале дека бучавата во работната средина со себе носи ризици за губење на слухот кај вработените, во просек 16%. Во истражувањето влијанијата од изложеност на индустриска бучава биле поизразени кај мажите, отколку кај жените. Последиците од изложеноста на бучава имаат професионално и социјално влијание врз вработените, особено кога станува збор за целосно губење на слухот. Според авторите, доколку се работи на утврдување на изворите на бучава и се воспостават соодветни превентивни мерки, влијанијата врз здравјето на вработените значително ќе се намали. Како мерки за заштита и превенција, авторите посочуваат на редовна оцена на ризиците, користење лична заштитна опрема, намалување на бучавата со делување на изворот и др. Една од најважните превентивни мерки е соодветниот тренинг за вработените и континуирана едукација. Со спроведување на мерките се забележани видливи резултати.

Eleftheriou [19] во неговата студија пишува за влијанијата на индустриската бучава врз слухот на вработените. Мерењата биле спроведени во Кипар во период од три години. Притоа, биле вклучени околу двесте вработени од различни видови индустрии. Мерењата на персонална изложеност на бучава биле спроведени во индустријата за производство и преработка на храна, па сè до дрвната индустрија. Резултатите од аудиометриските мерења покажале дека околу 28% од вработените имаат оштетување на слухот, а 77% од овие вработени биле со значителна загуба на слухот. Во истражувањето авторот пишува дека само една четвртина од вработените на кои им била потребна заштитна опрема за слух, ја носеле во моментот на истражувањето. Одговорноста била обострана и на работодавците и на вработените.

Kock et al. [20], во своето истражување за изложеноста на бучава има цел да

го оцени епидемиолошкиот пристап за националната стратегија за изложеност на и контрола на ризиците од бучава и да го спореди со моменталната изложеност на работните места во Данска. Околу осумстотини и четириест компании биле инволвирани во вкупно десет различни индустрии. Нивото на изложеност на бучава било утврдено со дозиметри што ги носеле вработените во текот на работното време. Според добиените резултати, половина од учесниците биле изложени на ниво на бучава што не е во рамките на дозволените вредности, односно повисоко од 85 dB. На вкупно 20% од учесниците во истражувањето била забележана изложеност од над 90 dB. Според авторот, во оваа земја нивото на бучава во индустриите што биле предмет на истражување и со висок ризик, е многу високо. Контролата на бучавата и преземањето корективни и превентивни мерки ќе даде резултат за намалување на нивото на бучава на работните места, како и за ефектите врз здравјето на вработените [12].

Rongo et al.[21] во својата студија за професионалната изложеност на здравствени проблеми на вработените во индустријата во земјите во развој, опфатил вкупно 310 работници. Испитувањето било направено во различни индустрии како заварувачка, метална и други. Целта била да се утврдат влијанијата врз здравјето на вработените во случај на прекумерна изложеност на бучава на работното место. Околу 90% од учесниците во ова истражување одговориле дека се изложени на бучава и други фактори што негативно влијаат врз нивното здравје. Многу мал дел одговориле дека на работното место користат лична заштитна опрема. Поголем дел од вработените како заварувачи изјавиле дека имаат проблеми со здравјето поврзани со многу фактори на кои се изложени на работното место. Според резултатите, авторите донеле заклучок дека личната заштитна опрема не се користи редовно каде што е потребно во индустријата и ризикот од професионални заболувања е многу висок. Забележани се и високи нивоа на бучава што, исто така, придонесуваат за нарушувањата на здравјето.

Иако се направени обиди да се постават стандарди за некои од најзначајните извори на бучава, сепак индустриските организации често не можат да ги следат сите и да ги земат предвид при дизајнирањето работна средина и распоредот на опрема. Затоа, идејата е да се фокусираме на овие значајни аспекти и да

направиме преглед на ефектите од бучавата, особено врз перформансите на вработените.

2.2. Поим за бучава

Бучавата е несакан или штетен звук што може да го оштети слухот и да предизвика други несакани здравствени ефекти како што се: стрес, хиперсензитивност на бучава, зголемен крвен притисок и забрзана работа на срцето. Исто така, може да биде и причина за настанување повреди при работа. Губењето на слухот предизвикано од бучава е едно од најчестите професионални повреди, што резултира во здравствени проблеми за многу работници и претставува значаен социјален и економски проблем.

Сето ова вклучува изгубени работни места, зголемено отсуство од работа, намалени перформанси на вработените, изгубени можности за промоција или други вработувања и нарушени социјални односи [23]. Покрај тоа, ако постои нарушување на слухот, може да биде предизвикана несреќа на работното место [11].

Нивоата на бучава на работното место се разликуваат по ниво, времетраење и фреквенција. Генерално, тие се присутни во поголемиот дел од работната смена. Тие можат да бидат континуирани, импулсивни или со прекини. Од фреквентна гледна точка, може да бидат со високи или ниски фреквенции. Намалувањето на нивоата на бучава, а со тоа и намалувањето на ризикот од оштетување на слухот предизвикан од бучава е цел на секоја програма за заштита од изложеност на бучава во индустрискиот свет [1].

Бучавата постои во сите сфери на човековото живеење и тоа, не само во индустријата, туку и во секторот на услуги, како и во обрзованието. Наставниците и студентите се, исто така, изложени на бучава [24,27]. Влијанијата што придонесуваат за пораст на нивото на бучава се многубројни, пред сè брзиот развој на индустријата, сообраќајот, вкупниот начин на живеење и други фактори што директно или индиректно се поврзани за работната и животната средина [40]. Во одредени средини бучавата добива и епидемски карактер. Негативните ефекти од

бучавата можат да бидат различни, почнувајќи од сосема лесни растројства, па до тешки оштетувања на одделни органи и цели системи (орган за слух, централен нервен систем, кардиоваскуларен систем и др.).

Во општите извори на бучава спаѓаат:

- секоја инсталација или друга производна дејност (индустриска, стопанска, занаетчиска), како и самата опрема;
- градежништвото;
- патната инфраструктура – сите видови сообраќај;
- уличната инфраструктура;
- аеродромите;
- воените полигони;
- паркинзите;
- градбите за спортски или разни други приредби (спортски сали, кина, театри);
- апаратите во домаќинството;
- забавните паркови, стрелиштата и другите постројки за забава;
- многу други извори на бучава од кои се создава бучава поголема од дозволената.

Друг извор што предизвикува бучава претставуваат и јавните собири, изведувањето разни приредби, како и употребата на секоја звучна и друга опрема што создава бучава, доколку активноста се одвива на јавно место, на отворен простор или во простор што не е наменет за таква дејност.

Во зависност од нејзиното потекло, може да се издвојат два вида бучава:

- бучава од природни извори и
- бучава од вештачки извори (бучава создадена од човекот).

Бучавата најмногу зависи од степенот на нејзиното штетно влијание врз човечкиот организам, најмногу врз органите за слух [30]. Во зависност од времетраењето на бучавата, постојат неколку видови и тоа:

- Континуирана бучава – бучавата што е постојана, а може да настане со дејствување на еден или повеќе звучни извори. Генерираната бучава го зафаќа целиот опсег на акустичниот спектар.
- Дисконтинуирана бучава – бучавата што настанува од повеќе звучни извори со неправилни и ненадејни прекини и репетитивни почетоци. Нејзиното дејствување е подеструктивно, отколку континуираната бучава.
- Импулсивна бучава – бучавата создадена одеднаш неочекувано и многу брзо прекинува, а има висок интензитет. Тоа е бучавата што се создава при ракување со опремата и средствата за работа (машини, алати).
- Експлозивна бучава – бучавата што се генерира како последица на истрел од огнено оружје, огномети или при експлозија. Оваа бучава, исто така, мошне брзо се појавува, но и брзо исчезнува.

Изложеноста на бучава е сложена комбинација на нивоата на звук на кои лицето било изложено и времетраењето на секое од тие нивоа на бучава [2-5]. Значи, вклучени се две променливи: нивоа на звук и времетраење [6]. Постојат неколку концепти што треба да се објаснат и дефинираат. Нивното разбирање е од суштинско значење кога се занимаваме со ова прашање. Еквивалентно ниво на звук, $L_{eq, t}$ во dBA е првото од нив. Има многу дискусија околу влијанието на времетраењето на бучавата врз перформансите на вработените [25].

Полесниот начин да се разбере е следен. Во реалниот живот, нивоата на звук постојано варираат со текот на времето. Тие се креваат кога работникот користи електрична алатка и се намалуваат помеѓу операциите, додека постојано се менуваат. $L_{eq, t}$ е еден вид „просечно“, константно ниво на звук за целиот период на експозиција (работно време), што ги опфаќа сите „тивки“ и „бучни“ периоди, со иста енергија. Се дефинира како вредност на бучава со постојано ниво на звук што ја содржи истата вкупна A^1 -долготрајно еквивалентно ниво на звучен притисок,

¹ - Индикаторот од опремата за мерење звук што најмногу соодветствува на човековата реакција на бучава е А-индикаторот, кој се обележува со dB(A)

изразено во децибели, како и звукот од интерес. Со други зборови, додека вистинскиот шум е со различно ниво на звук, еквивалентот има постојано ниво.

Негативните ефекти предизвикани од бучавата зависат од нивото на бучава во текот на работното време. Ова значи, колку бучавата станува погласна, предизвикува штетност и за помалку време [33]. Зголемувањето на нивото од 3 dB (A) на нивото на бучава ќе произведе двојно повеќе енергија и ќе предизвика иста штета за половина од времето споредено пред да се зголеми нивото на бучава. На пример, две минути работа во ниво на бучава од 115 dB (a) може да предизвикаат иста штета како и осум часа работејќи на ниво на бучава од 90 dB.

Долготрајната изложеност на бучава над 80 dB може да предизвика оштетување на слухот, а најпогодена група се работниците во индустријата изложени на бучава од различни машини и уреди. Овој вид бучава уште се нарекува и „бела“ бучава, бидејќи содржи широк звучен спектар, за разлика од бучавата присутна во урбаните средини.

Ограничувањето на бучавата што може да предизвика оштетување на слухот во медицината се смета за 85 dB, а прагот на болка е помеѓу 120 и 130 dB. Во становите, бучавата е генерално 40-50 dB, во канцелариите до 65, додека во сообраќајот лесно достигнува 85 dB. Со ниво на бучава од 110 dB, јавни настани и места за различни видови собири го надминуваат нивото на бучава произведен од пневматски чекан (100 dB).

Долги периоди без изложеност на бучава на работното место претставува мал ризик од развој на оштетувања на слухот. Како што се зголемува нивото на бучава, ризикот станува поголем. На пример, изложеноста на ниво на бучава од 90 dB (A) до 95 dB (A) претставува значително поголем ризик за развој на штетност на слухот.

Луѓето коишто живеат во близина на областите каде што постојано има бучава, како на пример до аеродромите, многу повеќе се изложени на ризик од појава на хипертензија за разлика од луѓето коишто живеат подалеку. Според

податоците на Светската здравствена организација, бучавата во општествените заедници ја намалува продуктивноста, како и способноста за учење, а го зголемува бројот и зачестеноста на повредите и отсуството од работните места.

На работното место, зголемената бучава во комбинација со сложеноста на работните обврски доведува до почеста појава на кардиоваскуларни заболувања поради зголемен притисок при работа. Бучавата доведува до активирање на механизмите на стрес. Иако ваквата реакција првично е природна и корисна, поради постојаното изложување на несакана бучава, станува опасно за физичкото и менталното здравје. Истражувањата покажаа дека луѓето се демотивирани кога се чувствуваат неспособни да влијаат на бучавата, потешко ги решаваат проблемите и побрзо ги напуштаат поставените цели. Годишно околу 600 милиони вработени се изложени на бучава во работна средина [35].

Разновидната природа на погонската опрема што ја користи производствениот сектор резултира со различни нивоа на бучава поради староста на опремата на постројката, истрошеноста на опремата и работната брзина на машините [32]. Голем процент од работната сила вработена во еден производствен погон е изложена на бучава, а според истражувањата на литературата, голем дел од производните постројки создаваат бучава што ги надминува дозволените граници, а просечно се движи помеѓу 70-118 dB.

Негативните ефекти на бучавата се поврзани со вкупниот износ на енергија или доза што е примена од увото. Дозата зависи од два фактори: нивото на бучава и времетраењето на изложеноста. Општо прифатено е дека еднакви количини енергија од бучава што влегуваат во увото, предизвикуваат иста штета на слухот на изложените работници, без оглед на видот на бучавата. Оттука, кратката изложеност на високо ниво на бучава се мисли дека предизвикува споредливо оштетување на слухот во однос на долготрајната изложеност на ниско ниво на бучава [29]. Граничните вредности за изложеност на бучава во работното место се утврдени со цел да ги заштитат работниците. Овие вредности се дефинирани како:

- L_{epd} - дневна лична изложеност што не ги зема предвид ефектите на заштита на слухот,
- L_{epw} – неделна лична изложеност што не ги зема предвид ефектите на заштита на слухот,
- Горно ниво на притисок на звукот – т.е. најгласната моментална бучава што може да се случи во текот на еден работен ден, генерално мерено во dB(C).

Горната акциона вредност на изложеност' од 85dB(A) L_{epd} е најзастапена гранична вредност во светот. Оваа вредност е еквивалентна на изложеноста на постојана бучава при неимпулсивно ниво од 85 dB(A), во тек на осум часа. Изложеноста на одредено ниво на звук и времетраењето може исто така да се претстават со L_{epd} од 85 dB(A), што е дадено во следната табела, Табела 2-1 [28].

Табела 2-1. Ниво на изложеност на бучава во зависност од времетраењето и дозата на бучава

Table 2-1: Personal noise exposure level in relation with the noise interval and noise dose

Ниво на бучава dB(A)	Времетраење на изложеност	Доза на бучава L_{epd}
85	8 часа	100
88	4 часа	200
91	2 часа	400
94	1 час	800
97	30 минути	1600
100	15 минути	3200

Растот од 3 dB(A) придонесува за дуплирање на нивото на бучава. Според тоа, ако нивото на бучава се дуплира за „дозата“ да остане иста, времетраењето на изложеноста треба да се намали на половина[26].

Намалувањето или елиминирањето на нивоата на бучава не е воопшто едноставно за индустријата, но сепак претставува комерцијален интерес за нив. Колку е побезбедна работната средина, толку е помала веројатноста за отсуства од работа, повреди и намалена ефикасност на вработените.

2.3. Законска регулатива за изложеност на ризик од бучава во Република Северна Македонија

Заштитата на вработените од ризици по здравјето и безбедноста од изложеност на бучава е регулирано со „Правилник за безбедност и здравје при работа на вработените изложени на ризик од бучава“. Овој Правилник важи за работни места каде што вработените се изложени или постои ризик да бидат изложени на влијанија од бучава во своето работно време.

Според Правилникот, граничната вредност на изложеност на бучава и акционите вредности се прикажани во Табела 2-2[7].

Табела 2-2. Законска регулатива во Република Северна Македонија

Table 2-2: Law regulation in Republic of North Macedonia

	$L_{EX,8h}$ (dB)	L_p, C_{peak} (dB)	p_{Cpeak} (Pa)
Гранични вредности на изложување	87	140	200
Горна акциона вредност на изложување	85	137	140
Долна акциона вредност на изложување	80	135	112

Кога вработените се изложени на различни нивоа на бучава во текот на една работна недела, тогаш најдобро е да се следи неделната изложеност на бучава за веродостојни резултати. Акционите вредности на изложување не го земаат предвид ефектот од користење какви било заштитници.

Компаниите треба сами да проценат и ако е потребно, да направат мерења на нивото на бучава на што се изложени вработените. Добиените вредности треба да се споредат со вредностите прикажани во табела 2. Со детална проценка на ризикот ќе се утврди дали и на кое работно место измерените вредности на нивото на бучава ги надминуваат акционите и граничната вредност според Правилникот. Врз основа на добиените резултати, треба да се преземат соодветни мерки.

Ризиците што се присутни од изложеноста на бучава, треба да бидат отстранети во самиот извор или да бидат сведени на минимално ниво, притоа водејќи сметка за техничкиот напредок и достапноста на мерките за контрола на ризиците. Ако ризиците што произлегуваат од изложување на бучава не може да се спречат со други средства, тогаш има можност на вработените да им биде поделена соодветна опрема за заштита на слух во согласност со Правилникот за лична заштитна опрема („Службен весник на РМ” бр.116/07). Штитниците за слух може да го спречат ризикот за оштетување на слухот или да го сведат на минимум.

Во следните услови се применува употреба на лична заштитна опрема за слух:

- Кога измерените нивоа на бучава ја надминуваат долната акциона вредност на изложеност, тогаш компаниите им овозможуваат на своите вработени да користат посебна лична заштитна опрема;
- Во случаи кога изложеноста на бучава е еднакво или поголемо од горната акциона вредност на изложување, се користи посебна лична заштитна опрема за слух;
- Личната заштитна опрема за слух се користи за да го елиминира ризикот по слух или да го намали на минимум.

Личната заштитна опрема се набавува од страна на работодавачот и е бесплатна за сите вработени, а тој треба да обезбеди таа да биде во добра работна состојба и со задоволителна хигиена, со нејзино неопходно одржување, поправка и замена со нова.

Вработените коишто употребуваат лична заштитна опрема треба да бидат запознати од кои ризици ги заштитува таа од страна на работодавачот.

При употреба на личната заштитна опрема, треба да се изврши обука, а ако е потребно и демонстрирање како таа се употребува од страна на работодавачот[37]. Работната опрема што е достапна на вработените треба да биде соодветно избрана за да може да се изведува работа и да може да се употребува од страна на вработените без загрозување на нивната безбедност и здравје[36].

При избор на работна опрема, компаниите треба да внимаваат на посебните работни услови и видови опасности што постојат, а одделно на работното место за обезбедување на безбедноста и здравјето на вработените, или за кои било дополнителни опасности што можат да се појават од употребата на опремата.

Вработените коишто ја употребуваат опремата за работа, треба да имаат соодветна обука за која било ризична ситуација во којашто можат да се најдат при нејзината употреба.

2.4. Ефикасно управување со бучава

Соодветно управување со бучавата компаниите остваруваат преку три чекори:

- Проценка на ризикот,
- Превентивни и контролни мерки и
- Следење на ефективността на преземните мерки.

Проценка на ризикот од изложеност на бучава не претставува само едноставно мерење, туку анализа на опсегот на проблемот во работната средина со сите можни ризици. Проценката најчесто зависи од видот на работното место, видот на извори на бучава, бројот на изложени вработени и достапните информации за степенот на бучава. Клучните податоци што се потребни, се средно ниво на бучава во еден работен ден и вредноста на пикот.

Превенцијата од изложеност на бучава зависи од природата на работното место, опремата и од проблемот [22]. Хиерархиски се преземаат следните чекори:

- елиминирање на изворите на бучава,
- контрола на бучавата по извор,
- колективни мерки во организацијата и поставеноста на опремата и
- употреба на лична заштитна опрема.

Следењето на контролните мерки е неопходен чекор за да се утврди дали ефикасно се спроведуваат и даваат соодветни резултати врз вработените. Кога мерките се спроведуваат ефективно тогаш ќе бидат елиминирани ефектите врз вработените, како намалена концентрација, повреди и личен перформанс.

3. Цели на истражувањето

Бучавата претставува сериозен проблем во индустријата како ризик-фактор по здравјето на вработените. Дозволеното ниво на изложеност на бучава е регулирано со законска регулатива во Република Северна Македонија. Врз основа на европската легислатива, донесен е Закон за заштита од бучава со подзаконски акти. Со Правилникот усвоен во 2008 година, во нашата земја се одредени граничните вредности за изложеност на бучава. Индустријата е обврзана да го почитува Правилникот и за таа цел, редовно да спроведува мерења за изложеност на бучава на своите вработени.

Главна цел на законската регулатива е да се заштитат вработените, односно да се елиминираат и намалат ризиците по здравјето на вработените. Дејствувајќи по законската регулатива, компаниите ќе обезбедат пријатно и безбедно работно место за своите вработени. Имајќи ги предвид граничните вредности за изложеност на бучава, треба да се внимава на изборот на машини и опрема за производство и нивната поставеност како главен извор на бучава во индустриските погони.

Спроведувајќи редовни мерења и преземање на неопходните мерки за заштита од бучавата, компаниите ја зголемуваат својата конкурентност, но и својата продуктивност. Изложеноста на бучава може да влијае на перформансите на вработените, со тоа што ќе доведе до пад на концентрацијата кај вработените. Негативните ефекти од бучавата нема да се одразат само на вработените, туку и на перформансите на компаниите.

Затоа, потребно е подигнување на свеста кај компаниите, но и кај вработените. Да се почитува законската регулатива и сите мерки за заштита утврдени со проценките на ризикот. Личната заштитна опрема задолжително треба да се носи ако е пропишана за одредено работно место.

Од досегашните истражувања може да се видат различни примери дека свеста за заштита од негативните ефекти од бучава и користењето лична заштитна опрема е сè уште на ниско ниво во многу различни земји. Измерените нивоа на

бучава се непотценувачки и затоа треба сè уште да се работи на стратегии за обезбедување работни места со намалена изложеност на бучава.

Во Република Северна Македонија се направени истражувања во неколку дејности и се утврдени доста високи нивоа на бучава. Токму тоа беше и причината при изборот на целта на истражувањето. Фокусот да го ставиме на влијанието на бучавата врз перформансите на вработените и потребата од воведување дополнителни мерки за заштита.

Целите на ова истражување се:

- да се анализираат нивоата на персонална изложеност на бучава генерирана од машините и опремата во сите организациони единици во еден производствен погон, за да се утврди која група вработени се најмногу изложени на бучава.
- да се утврди дали измерените вредности, односно нивото на изложеност ги надминува горните акциони вредности. Во организациските единици со највисока потенцијална изложеност на бучава, мерењата ќе вклучуваат поголем број вработени.
- Персоналната изложеност на бучава во текот на еден работен ден може да влијае врз перформансите на вработените. Во текот на истражувањето ќе се утврди видот и степенот на корелација помеѓу овие две варијабли со помош на корелациона анализа.

Анализите ќе покажат дали изложеноста на бучава во производниот погон може да биде причина за пад на концентрацијата на вработените и потенцијална причина за повреди на работното место.

Сето ова влијае и на продуктивноста, односно на перформансите на компанијата. Во зависност од условите за работа и продуктивноста на вработениот, зависи и успехот на компанијата во целост. Взаемниот интерес, за вработените и

компаниите, претставува подигнување на свеста за безбедно работно место, без ризик за нарушување на здравјето на вработените, а истовремено и конкурентноста на компанијата.

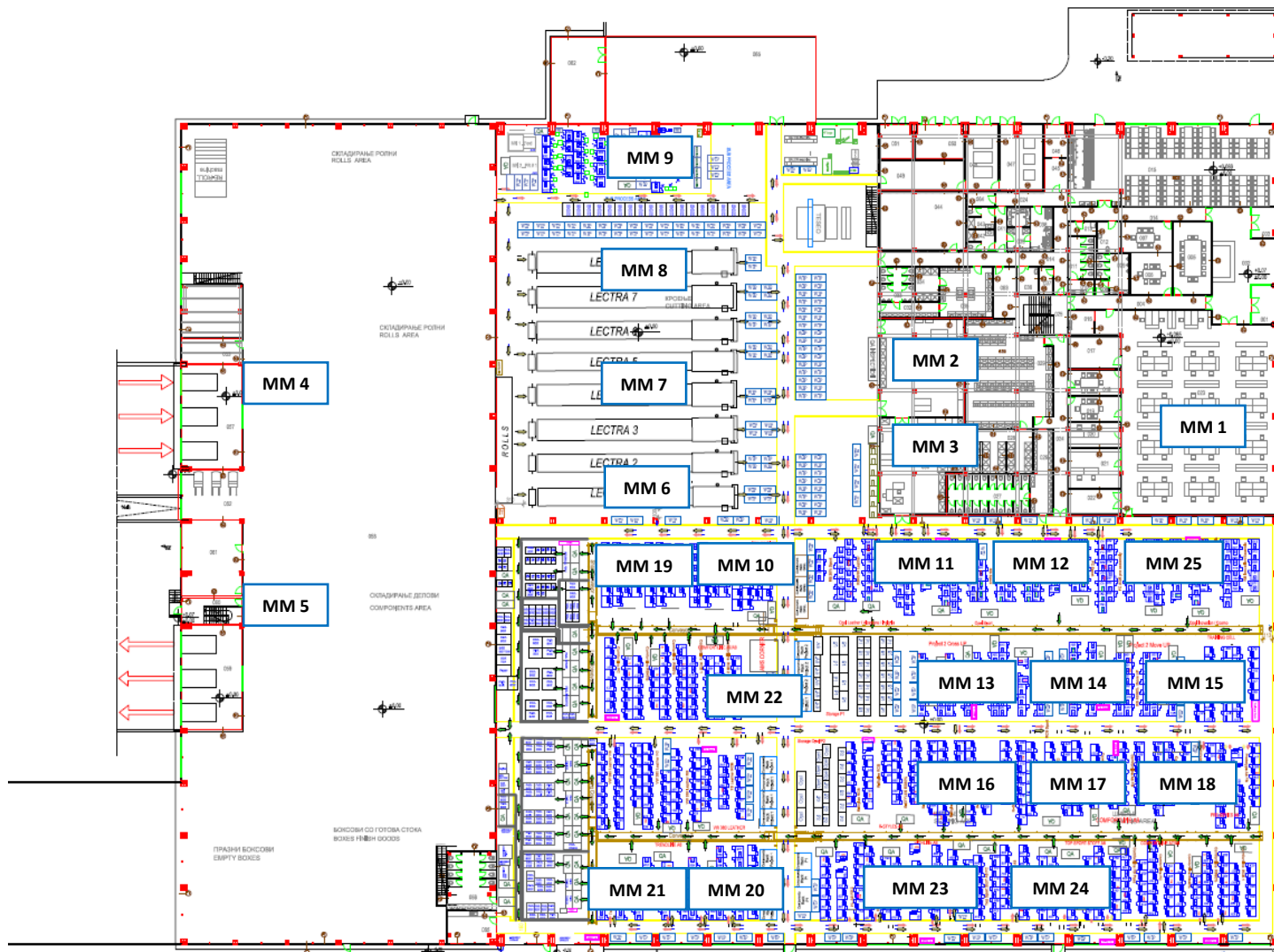
4. Методи и техники за спроведување на истражувањето

За изработка на овој докторски труд, а со цел да одговориме на поставените цели, се користени повеќе методи и техники на истражување. Најпрво беа прибрани податоци од достапната литература на темата на обработка. Потоа започна мониторингот на персонална изложеност на бучава во производството во автомобилската индустрија. Мерењата беа направени по соодветни стандарди. Со помош на компаративна анализа беа идентификувани работните места што се најмногу изложени на бучава, односно каде што беа измерени највисоки нивоа на персонална изложенеост. Сите учесници беа вклучени и во анкетниот прашалник за утврдување на концентрацијата што беше спроведен на крајот од работното време. Користејќи регресиона и корелациона анализа, на крајот е утврдена зависноста помеѓу варијаблите: нивото на персонална изложеност на бучава и концентрацијата на вработените.

4.1. Учесници во истражувањето

Истражувањето беше целосно спроведено во еден погон за производство во автомобилската индустрија со локација во Република Северна Македонија. На слика 1 е прикажан распоредот на компанијата. Во истражувањето беа опфатени вкупно 25 мерни места и претставници од различни организациски единици: производство 1, производство 2, магацин, оддел за одржување и администрација.

Критериум за избор на вработените-учесници во истражувањето беше да бидат 8 часа на работното место и да се вработени подолго од шест месеци. Сите вработени волонтерски прифатија да учествуваат во спроведување на мерењата на персонална изложеност на бучава и да одговорат на анкетата за концентрација, откако најпрво беше споделена целта на истражувањето со нив. На слика 4-1 може да се види распоредот по мерни места вклучени во истражувањето.



Слика 4-1. Организационен план на компанијата

Picture 4-1. Plant layout

4.2. Анкетен прашалник

Анкетниот прашалник за концентрација беше спроведен по завршувањето на работното време со сите учесници во истражувањето. Овој прашалник се користи за утврдување на врската помеѓу концентрацијата и персоналната изложеност на бучава. Прашалникот е преземен од досегашните истражувања на концентрацијата на вработените. Прашалникот за секој од вработените беше означен со соодветен код за идентификација на мерното место, а времето потребно да се одговори беше 1 минута. Во продолжение на слика 4-2 е прикажан пример од задачите во прашаланикот.

1 Пребројте колку пати во буквите подолу се среќава буквата А

А	Ф	Г	Ј	К	Л	А	Џ	Е	А
Т	А	Њ	Ф	Ј	О	П	С	А	А
Б	С	Г	А	А	Е	Р	Љ	Л	Д

Слика 4-2. Анкетен прашалник за концентрација

Picture 4-2. Survey for concentration

Резултатите од анкетниот прашалник мануелно се собираа и се обработуваа со статистичка анализа. Кога резултатите од прашалникот беа сумирани и беа измерени нивоата на бучава, се премина на испитување на меѓусебната зависност на концентрацијата на вработените со нивоата на персонална изложеност на бучава.

4.3. Мерења на персонална изложеност на бучава со дозиметри

Со цел да се утврдат нивоата на персонална изложеност на бучава, учесниците во истражувањето носеа дозиметри за бучава во текот на работното време, во времетраење од 6 часа. Дозиметрите се мали уреди што содржат микрофон за доловување на персоналната изложеност на бучава. Постапката беше спроведена во две различни смени и беше повторена во најмалку три серии по мерно место. За вкупно 25 мерни места се направени 75 мерења во период од два (2) месеци.

Пред да се поделат дозиметрите, пилот-групата доби инструкции како тие правилно да се користат. Се препорачува да се постават поблиску до увото за да се доловат вистинските вредности на персонална изложеност на бучава. Пред да ги ставиме во употреба овие инструменти, треба да се увериме дека батеријата е полна и ќе трае во текот на тестирањето, како и да бидат поставени на соодветна позиција не попречувајќи извршување на секојдневните задачи на вработените.



Слика 4-3. Дозиметри за мерење на нивото на персонална изложеност на бучава

Picture 4-3. Dosimeters for measuring personal noise exposure

Дозиметрите користени за целите на ова истражување, CASELLA Dbadge2, ги задоволуваат барањата во согласност со IEC 61252 и во согласност со барањата на IEC 61762-1: 2002 класа инструмент 1 [31]. Учесниците во ова истражување ги поставуваа дозиметрите на рамо без покривање на микрофонот со облека или друга опрема.

Дозиметрите се многу едноставни за употреба. На нив постојат само две копчиња со кои се регулира работењето. По стартот на мерењето не е потребно да се подесува ништо друго, освен ако е потребно дозиметарот може да се стави на пауза, а потоа повторно да се продолжи со мерење. По завршувањето на мерењето се избира опцијата за крај и податоците веќе се зачувани. Овие дозиметри имаат доволно меморија и може да се направи повеќе од едно осумчасовно мерење, па потоа да се преземат сите податоци одеднаш со помош на софтвер.

Дозиметарот за бучава што го мери нивото на бучава неколку часа, го пресметува кумулативното ниво на бучава изразено како примена на доза на бучава за одредено време во проценти. Проценка на влијанијата на бучавата се врши со споредување на измереното ниво на бучава изразено во dB(A) на тоа мерно место и граничните вредности и акционите нивоа на изложеност на бучава што се утврдени со Правилникот за безбедност и здравје при работа на вработените изложени на бучава (Службен весник на РМ бр.21/08) [39].

Мерењата за персонална изложеност на бучава за сите мерни места се извршени во согласност со препораките на МКС ENISO 9612:2010 Акустика, односно одредување на персоналната изложеност на бучава – инженерски метод[38].

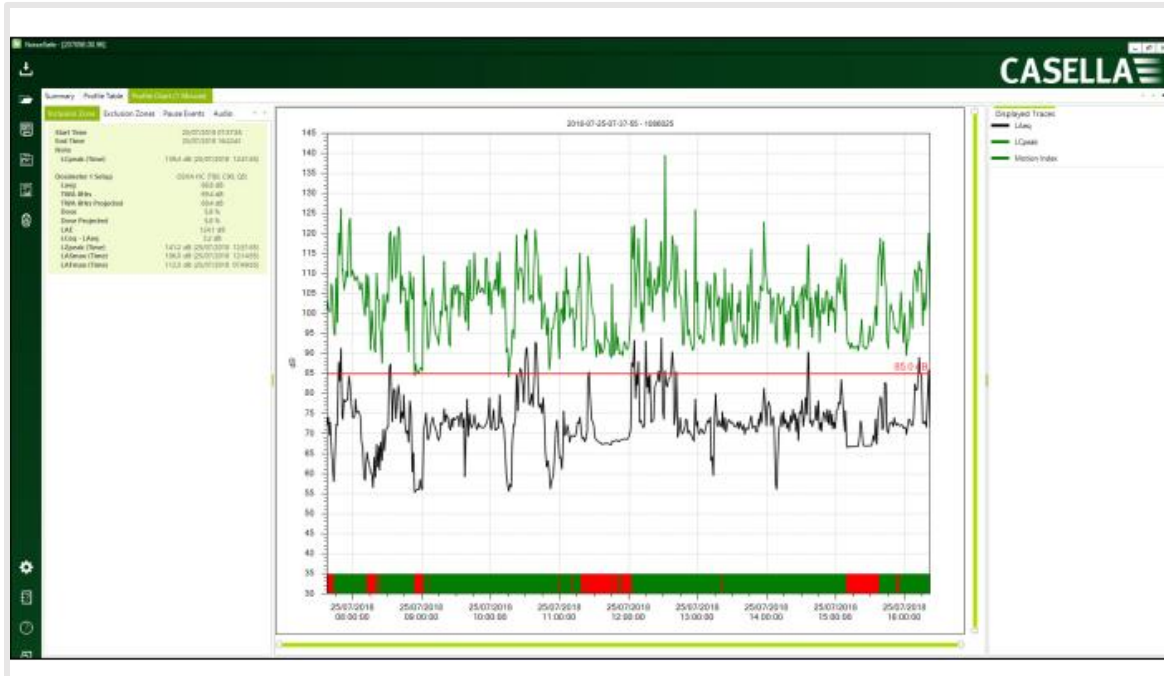
Според методологијата за спроведување на мерењата, потребно е да се реализираат следниве активности:

- Најпрво се прави анализа на процесот на работа,
- Се избира мерна стратегија,
- Се вршат мерењата,
- Се прави проценка на грешките и мерна неодреденост.

Со дозиметрите за мерење на бучава се користат стандардните поставувања за пресметување на дозата на изложеност на бучава, а се во согласност со стандардот ANSI S1.25-1991 (R 2002) [34]. Во истражувањето за одредување на персоналната изложеност на вработените на бучава во автомобилската индустрија беа користени препорачаните гранични вредности според NIOSH. За мерење со овие дозиметри може да се избере еден од двата стандарди за дневна дозволена изложеност OSHA или NIOSH. Ова е така, бидејќи во согласност со Правилникот за безбедност и здравје при работа на вработените изложени на ризик од бучава (Сл. весник на РМ, бр. 21/08) горната акциона вредност за 8-часовна изложеност на бучава изнесува 85 dB.

Дозиметрите имаат опсег на детекција за мерење на нивото на бучава од 60 dB. Вредностите за нивото на бучавата при мерење на персоналната изложеност на вработените на бучава се земаат на секои 220 msec., а тие се сумираат 16 пати во текот на еден час (3,75-минутен интервал). По завршувањето на мерењата се одредува вредност за ниво што е еквивалентно на изложеноста на бучава за одреден временски период во dB(A), вредност во процент и графички приказ на изложената доза за истиот временски период.

За управување со податоците од дозиметрите ќе се користи софтвер Noise Safe за прибирање на сите записи по завршување со снимањето. Со помош на оваа софтверска алатка се отчитуваат направените мерења со дозиметрите. На слика 4-5 е прикажано како изгледаат резултатите од персоналната изложеност на бучава при отчитување на резултатите.



Слика 4-5. Noise Safe - Софтвер за управување со податоците од дозиметрите

Picture 4-5. Noise Safe – software for noise data management

Добиениите вредности на нивото на персоналната изложеност на бучава на вработените во автомобилската индустрија се однесуваат на 8-часовно работно време. Со мерењата се добиени резултати за дневно ниво на изложеност $L_{EX, 8h}$, во согласност со стандардот ISO 9612-2009: Акустика – Одредување на изложеноста на бучава - инженерски метод според формулата 1:

$$L_{EX, 8h} = L_{Aeg, T_e} + 10 \log_{10} \frac{T_e}{T_0} \text{ dB (A)} \quad (1)$$

каде што:

L_{Aeg, T_e} – измерено еквивалентно ниво на бучава во dB(A) за време T_e ,

T_e - дневно времетраење на изложеност на вработениот,

T_0 – референтно време за осум часа.

Проценка на влијанието на бучавата врз вработените и нивното здравје се врши со споредување на измереното ниво на бучава изразено во dB(A) на повеќе различни работни позиции со вредностите на граничните и акционите нивоа на

изложеност на бучава, дефинирани во Правилникот за безбедност и здравје при работа на вработените изложени на бучава (Службен весник на РМ бр. 21/08).

4.4. Статистичка анализа

За утврдување на зависноста помеѓу две варијабли: изложеноста на бучава и концентрацијата на вработените, ќе се користи регресиона и корелациона анализа. Корелационата анализа е статистичка метода што се користи за да се открие дали постои врска помеѓу две променливи на податоци и колку силна може да биде таа врска. Врска помеѓу две променливи X и Y постои ако се следи зголемувањето на вредноста на едната од нив со зголемување или намалување на вредноста на друга променлива. Во зависност од насоката на поклопување на варијациите на две променливи, врската помеѓу нив може да биде:

- Директна (позитивна), кога со зголемувањето на вредноста на променливата X , вредноста на Y се зголемува (на пр. поголем приход → поголема потрошувачка);
- Инверзна (негативна), кога со зголемување на вредностите на X , вредностите на Y се намалуваат (на пр. повисока цена → помала побарувачка).

Резултат со позитивна корелација значи дека двете променливи се зголемуваат една во однос на друга, додека негативна корелација значи дека како што едната променлива се намалува, другата се зголемува.

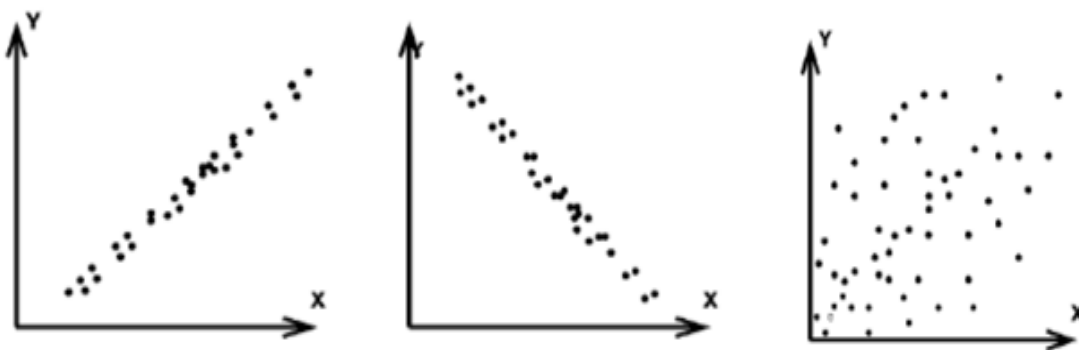
Меѓусебната врска помеѓу променливите се разликува не само во насока, туку и во јачина (интензитет). Дијаграмите на расејување се применуваат за истражување на врската помеѓу две варијабли коишто можат да бидат:

- Карактеристика на квалитет и фактор што влијае на неа,
- Две карактеристики на квалитет и
- Два фактори поврзани со една карактеристика на квалитет.

Целосната постапка за изработка на овие дијаграми е претставена преку следните чекори:

- Мониторинг и прибирање парови податоци (x,y) чијашто зависност сакаме да ја истражине.
- Пресметка на максималната и минималната вредност за x и y.
- Определување на размерот на хоризонталната и вертикалната оска, така што двете должини ќе се изедначат, а градацијата се избира да биде помеѓу 3 и 10. На хоризонталната оска се поставува факторот, а на вертикалната оска - карактеристиката на квалитетот.
- При визуелно претставување на графот во случај на преклопување на две точки, потребно е да се забележи и втората точка.
- За подетално објаснување треба да се внесат податоци од типот: временски интервали на мерењата, број на парови податоци, мерни единици што се користат и тимот којшто ги изведува мерењата.

Резултатите претставени во дијаграм на расејување можат да покажат различна зависност. Природата на нивната поврзаност може да се види во следните облици:



Слика 4-6. Пример за Позитивна корелација, Негативна корелација и Отсуство на корелација

Picture 4-6. Examples for positive correlation, negative correlation, and no correlation

За да се разбере односот помеѓу променливите, треба да се пресмета коефициентот на корелација. За пресметка на овој коефициент потребна е табела

со податоци којашто ги прикажува необработените податоци, нивните рангирања и разликата помеѓу двата рангови.

За анализа на врската меѓу варијаблите се пресметува коефициентот на корелација по формула 2:

$$r = \frac{S(xy)}{\sqrt{S(xx)*S(yy)}} \quad (2)$$

Каде што:

$$S(xx) = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}$$

$$S(yy) = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

Коваријантноста S(xy) се пресметува според следната формула 3:

$$S(xy) = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n} \quad (3)$$

каде што n е бројот на парови податоци.

Ограничувањето под кое работи овој коефициент е $-1 \leq r \leq +1$, каде резултатот од 0 би значел дека нема врска помеѓу податоците. Според добиените резултати за степенот на корелација, можеме да утврдиме дали постои корелација, позитивна или негативна и колку е силна корелацијата помеѓу променливите.

Коефициентот на корелација може да се движи во следниот опсег:

(негативна корелација) $-1 \leq r \leq 1$ (позитивна корелација)

За $|r| \approx 1$ имаме силна корелација

За $|r| \approx 0$ имаме слаба корелација

Резултатите на крајот ќе бидат прикажани графички. Ова е најшироко користената формула за анализа на корелација, којашто ја мери јачината на „линеарните“ врски помеѓу необработените податоци од двете променливи, наместо нивните рангови. Според добиените резултати за степенот на корелација

може да утврдиме дали постои корелација, позитивна или негативна и колку е силна корелацијата помеѓу варијаблите што се предмет на истражување.

Имајќи го збирот на податоци, нивоата на персонална изложеност на бучава и резултатите од прашалникот извршени за време на мерењата, ќе се пресмета коефициентот на корелација. Резултатите ќе го претстават интензитетот на врската помеѓу овие две променливи и ќе дадат насока за идните активности.

Користењето на дијаграмот за расејување е најлесниот начин за идентификување на какви било аномалии што можеби се појавиле, како и спроведување на анализата на корелација двапати (со и без аномалии) е одличен начин да се процени јачината на влијанието на аномалиите врз анализата.

Регресивната равенка што претставува колку Y се менува со која било дадена промена на X може да се користи за да се конструира регресивна линија на дијаграм на расејување, а во наједноставниот случај се претпоставува дека е права линија. Насоката во која е поставена линијата зависи од тоа дали корелацијата е позитивна или негативна.

Регресивната равенка ни овозможува да предвидиме Y од X и ни дава подобро резиме на врската помеѓу двете променливи. Регресивната равенка може да се користи за да се открие каква е веројатноста една променлива кога ја знаеме другата. Равенката 4 го претставува обликот на регресионата линија:

$$y = \alpha + \beta x \quad (4)$$

каде што:

α - константа

β – регресионен коефициент.

Пресметката на регресионата линија се одвива преку податоците што се предмет на анализа. Ако со e го означиме остатокот, односно разликата помеѓу y_i и $\alpha + \beta x_i$,

$$e_i = y_i - (\alpha + \beta x_i) \quad (-1 \leq i \leq 1).$$

Преку методот на најмали квадранти (минимум од сумата на квадранти) добиваме равенства за пресметка на α и β

$$\beta = \frac{S(xy)}{S(xx)};$$

$$\alpha = \bar{y} - \beta \bar{x}.$$

При овие анализи, најдобро е прво да се црта дијаграмот на расејување, а потоа ако постои оправдување, да се пресмета регресионата линија.

5. Анализа на добиените резултати и дискусија

Со примена на претходно споменатите методи и техники на истражување, сите мерења беа извршени во планираната временска рамка во периодот мај/јуни 2023 година во индустриски објект од автомобилската индустрија. За да се добијат веродостојни резултати, мерењата беа спроведени во две смени. Првата смена беше од 6 до 14 часот, а втората од 14 до 22 часот. Тие беа повторени во 3 циклуси во текот на работната недела. Вкупното времетраење на едно мерење не беше помалку од 5 работни часови.

Мерењата беа спроведени во сите оддели на компанијата, а најголем дел каде што постојат најмногу извори на бучава, односно каде што се поставени најголем дел од машините и работната опрема. Во истражувањето беа опфатени вкупно 5 оддели:

- Административна канцеларија, вкупно 1 мерно место,
- Одржување на машини и опрема, вкупно 2 мерни места,
- Магацинско работење, вкупно 2 мерни места,
- Погон за производство 1, вкупно 4 мерни места,
- Погон за производство 2, вкупно 16 мерни места.

Во продолжение ќе ги претставиме добиените резултати по мерно место во вкупно три циклуси на мерења.

5.1. Мерно место 1

Во административната канцеларија по направените 3 мерења се забележани најниски нивоа на изложеност на бучава. Иако се наоѓа веднаш до погонот за производство и во неа има околу 60 вработени, сепак, нивото на бучава е многу ниско во споредба со граничните вредности. Основните задачи на вработените во овој оддел се поврзани со работа на компјутери и не постојат машини или опрема што емитира значајна бучава. Важно е да се напомене дека вработените во оваа

канцеларија повремено се движат во производствен погон и други организациски единици според работните обврски.



Слика 5-1 – Мерно место 1 (административна канцеларија)

Picture 5-1 – Measurement point 1 (administration office)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 1 – административна канцеларија.

Во табела 5-1 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се далеку пониски од дозволените гранични вредности и акционите вредности според законската регулатива во нашата земја и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Дополнително сите детали од трите мерења на мерното место 1 може да се најдат во Прилог.

Табела 5-1 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 1

Table 5-1 – Personal noise exposure level at measurement point 1

Мерно место 1	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредностdB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Административна канцеларија	50	54	85	50,1

5.2. Мерно место 2-3

Во одделот за одржување на машини и опрема се направени по 3 мерења на 2 мерни места (мерно место 2 и мерно место 3). Во овој оддел има вкупно триесет вработени. Вработените имаат главна задача да ги одржуваат машините и опремата, како и целосното функционирање на објектот, електричните инсталации, водоводот, спринклер системот, греење и ладење.

Вработените во овој оддел, еден дел од времето го минуваат во својата просторија, но поголем дел минуваат во другите организациски единици и работат на отстранување на дефекти. Изложеноста на бучава доаѓа од најразлични машини и опрема. На слика 7 е прикажано спроведување на мерењето во одделот за одржување машини и опрема.



Слика 5-2 – Мерно место 2 (одржување машини и опрема)

Picture 5-2 – Measurement point2(maintaining machines and equipment)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработени на мерно место 2 – одржување машини и опрема. Во табела 5-2 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-2 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 2

Table 5-2 – Personal noise exposure level at measurement point 2

Мерно место 2	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
одржување на машини и опрема	65,4	72,9	85	67,9

На слика 5-3 е прикажано мерно место број 3 во одделот за одржување машини и опрема.



Слика 5-3 – Мерно место 3 (одржување на машини и опрема)

Picture 5-3 – Measurement point 3 (maintaining machines and equipment)

По направените мерења и употреба на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 3 – одржување машини и опрема. Во табела 5-3 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-3 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 3

Table 5-3 – Personal noise exposure level at measurement point 3

Мерно место 3	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
одржување на машини и опрема	50,2	75,2	85	68,6

5.3. Мерно место 4-5

Во одделот за магацинско работење се направени по 3 мерења на 2 мерни места (мерно место 4 и мерно место 5). Во овој оддел има четириесетина вработени. Вработените имаат главна задача да се грижат за магацинското складирање готови производи и сурови материјали.

Вработените во овој оддел, дел од времето го минуваат во својата просторија, но дел минуваат и во другите организациски единици и работат на достава на материјали. Изложеноста на бучава потекнува од виљушкарите и од најразличните машини и опрема. На слика 5-4 е прикажано спроведување на мерењето во одделот за магацинско работење.



Слика 5-4 – Мерно место 4 (магацинско работење)

Picture 5-4 – Measurement point 4(warehousing)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 4 – магацинско работење. Во табелата 5-4 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-4 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 4

Table 5-4 – Personal noise exposure level at measurement point 4

Мерно место 4	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
магацинско работење	59,1	67,6	85	61,9

На слика 5-5 е прикажано спроведување на мерењето во одделот за магацинско работење.



Слика 5-5 – Мерно место 5 (магацинско работење)

Picture 5-5 – Measurement point 5(warehousing)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 5 – магацинско работење. Во табелата 5-5 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-5 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 5

Table 5-5 – Personal noise exposure level at measurement point 5

Мерно место 5	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
магацинско работење	56,1	72,4	85	66,6

5.4. Мерно место 5-9

Во погонот за производство 1 се направени по 3 мерења на 4 мерни места (мерно место 6, 7, 8, 9). Во овој оддел има околу седумдесет вработени. Вработените имаат главна задача да се грижат за почетната обработка на материјалите.

Вработените во овој оддел, дел од времето го минуваат во зоната на својот оддел, примаат материјали од магацинот и ги подготвуваат за завршно производство на производите. Изложеноста на бучава потекнува од машините што се наменети за подготовка на материјалот, односно кроењето. Машините се вкупно десет, но покрај нив, во овој оддел има и неколку помали машини кои, исто така генерираат значајно ниво на бучава. На слика 5-6 е прикажано спроведување на мерењето во одделот за производство 1.



Слика 5-6 – Мерно место 6 (погон за производство 1)

Picture 5-6 – Measurement point 6(production 1)

По направените мерења и употреба на формулата 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 6 – погон за производство 1. Во табелата 5-6 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-6 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 6

Table 5-6 – Personal noise exposure level at measurement point 6

Мерно место 6	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 1	64,4	71,3	85	67

На слика 5-7 е прикажано спроведување на мерењето на второто мерно место во одделот за производство 1.



Слика 5-7 – Мерно место 7 (погон за производство 1)

Picture 5-7 – Measurement point 7(production 1)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 7 – погон за производство 1. Во табелата 5-7 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-7 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 7

Table 5-7 – Personal noise exposure level at measurement point 7

Мерно место 7	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 1	66	74,9	85	70,1

На сликата 5-8 е прикажано спроведување на мерењето на третото мерно место во одделот за производство 1.



Слика 5-8 – Мерно место 8 (погон за производство 1)

Picture 5-8 – Measurement point 8 (production 1)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 8 – погон за производство 1. Во табелата 5-8 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-8 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 8

Table 5-8 – Personal noise exposure level at measurement point 8

Мерно место 8	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 1	67,4	75,7	85	70,3

На слика 5-9 е прикажано спроведување на мерењето на третото мерно место во одделот за производство 1.



Слика 5-9 – Мерно место 9 (погон за производство 1)

Picture 5-9 – Measurement point 9 (production 1)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 9 – погон за производство 1. Во табелата 5-9 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-9 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 9

Table 5-9 – Personal noise exposure level at measurement point 9

Мерно место 9	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 1	64,4	72,3	85	66,8

5.5. Мерно место 10-25

Во погонот за производство 2 се направени по 3 мерења на 16 мерни места (мерно место 10-25). Во овој оддел има околу осумстотини вработени. Вработените имаат главна задача да произведат готов производ.

Вработените во овој оддел најголем дел од времето го минуваат во зоната на својот оддел, произведувајќи готов производ и извршувајќи неколку работни операции. Изложеноста на бучава потекнува од машините што се наменети за производство на готов производ, односно машините за шиене. Има околу 500 машини што се распоредени во погонот за производство 2. На сликата 5-10 е прикажано спроведување на мерењето во одделот за производство 2.



Слика 5-10 – Мерно место 10 (погон за производство 2)

Picture 5-10 – Measurement point 10(production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 10 – погон за производство 2. Во табелата 5-10 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-10 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 10

Table 5-10 – Personal noise exposure level at measurement point 10

Мерно место 10	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	71,4	81,3	85	66,8

На слика 5-11 е прикажано спроведување на мерење на второто мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-11 – Мерно место 11 (погон за производство 2)

Picture 5-11 – Measurement point 11(production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 11 – погон за производство 2. Во табела 5-11 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-11 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 11

Table 5-11 – Personal noise exposure level at measurement point 11

Мерно место 11	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	L _{EX, 8h} dB(A)
Погон за производство 2	66,9	79,5	85	73,9

На слика 5-12 е прикажано спроведување на мерење на трето мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-12 – Мерно место 11 (погон за производство 2)

Picture 5-12 – Measurement point 11(production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 12 – погон за производство 2. Во табела 5-12 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-12 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 12

Table 5-12 – Personal noise exposure level at measurement point 12

Мерно место 12	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	57,7	75,2	85	71,0

На слика 5-Намалување на нивоата на бучава со тоа и намалување на ризикот од оштетување на слухот предизвикан од бучава е целта на секоја програма за заштита од изложеност на бучава во индустрискиот свет [13]. е прикажано спроведување на мерење на четврто мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-13 – Мерно место 13 (погон за производство 2)

Picture 5-13 – Measurement point 13(production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 13 – погон за производство 2. Во табелата 5-13 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-13 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 13

Table 5-13 – Personal noise exposure level at measurement point 13

Мерно место 13	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	72,4	75,3	85	72,3

На слика 5-14 е прикажано спроведување на мерење на петто мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-14 – Мерно место 14 (погон за производство 2)

Picture 5-14 – Measurement point 14 (production 2)

По направените мерења и употреба на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 14 – погон за производство 2. Во табела 5-14 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-14 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 14

Table 5-14 – Personal noise exposure level at measurement point 14

Мерно место 14	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	68,3	76,1	85	71,1

На слика 5-15 е прикажано спроведување на мерење на шесто мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-15 – Мерно место 15 (погон за производство 2)

Picture 5-15 – Measurement point 15 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 15 – погон за производство 2. Во табела 5-15 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-15 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 15

Table 5-15 – Personal noise exposure level at measurement point 15

Мерно место 15	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	71,4	76,6	85	72,6

На слика 5-16 е прикажано спроведување на мерење на седмо мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-16 – Мерно место 16 (погон за производство 2)

Picture 5-16 – Measurement point 16 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 16 – погон за производство 2. Во табела 5-16 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-16 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 16

Table 5-16 – Personal noise exposure level at measurement point 16

Мерно место 16	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	73	81.2	85	76,2

На слика 5-17 е прикажано спроведување на мерењето на осмото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-17 – Мерно место 17 (погон за производство 2)

Picture 5-17 – Measurement point 17 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 17 – погон за производство 2. Во табела 5-17 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-17 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 17

Table 5-17 – Personal noise exposure level at measurement point 17

Мерно место 17	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	77,9	80,3	85	76,8

На сликата 5-18 е прикажано спроведување на мерење на деветтото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-18 – Мерно место 18 (погон за производство 2)

Picture 5-18 – Measurement point 18(production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 18 – погон за производство 2. Во табелата 5-18 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-18 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 18

Table 5-18 – Personal noise exposure level at measurement point 18

Мерно место 18	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	71,9	79,9	85	74,2

На сликата 5-19 е прикажано спроведување на мерење на десеттото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-19 – Мерно место 19 (погон за производство 2)

Picture 5-19 – Measurement point 19 (production 2)

По направените мерења и употреба на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 19 – погон за производство 2. Во табела 5-19 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-19 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 19

Table 5-19 – Personal noise exposure level at measurement point 19

Мерно место 19	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	74,4	78,2	85	74,2

На слика 5-20 е прикажано спроведување на мерење на единаесеттото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-20 – Мерно место 20 (погон за производство 2)

Picture 5-20 – Measurement point 20 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 20 – погон за производство 2. Во табела 5-20 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-20 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 20

Table 5-20 – Personal noise exposure level at measurement point 20

Мерно место 20	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	72,6	75,5	85	71,8

На слика 5-21 е прикажано спроведување на мерење на дванаесеттото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-21 – Мерно место 21 (погон за производство 2)

Picture 5-21 – Measurement point 21 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 21 – погон за производство 2. Во табела 5-21 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-21 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 21

Table 5-21 – Personal noise exposure level at measurement point 21

Мерно место 21	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	72,6	75,5	85	75,0

На слика 5-22 е прикажано спроведување на мерење на тринаесеттото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-22 – Мерно место 22 (погон за производство 2)

Picture 5-22 – Measurement point 22 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 22 – погон за производство 2. Во табела 5-22 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-22 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 22

Table 5-22 – Personal noise exposure level at measurement point 22

Мерно место 22	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	80,4	83,1	85	79,6

На слика 5-23 е прикажано спроведувањето на мерење на четиринаесеттото мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-23 – Мерно место 23 (погон за производство 2)

Picture 5-23 – Measurement point 23 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 23 – погон за производство 2. Во табела 5-23 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-23 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 23

Table 5-23 – Personal noise exposure level at measurement point 23

Мерно место 23	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	55,4	68,6	85	63,2

На слика 5-24 е прикажано спроведување на мерење на петнаесетто мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-24 – Мерно место 24 (погон за производство 2)

Picture 5-24 – Measurement point 24 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 24 – погон за производство 2. Во табела 5-24 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-24 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 24

Table 5-24 – Personal noise exposure level at measurement point 24

Мерно место 24	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	62,9	68,8	85	64,2

На слика 5-25 е прикажано спроведување на мерење на шеснаесетто мерно место во одделот за производство 2.



Слика 5-25 – Мерно место 25 (погон за производство 2)

Picture 5-25 – Measurement point 25 (production 2)

По направените мерења и употребата на формула 1 е пресметано нивото на персонална изложеност на вработените на мерно место 25 – погон за производство 2. Во табела 5-25 се претставени добиените резултати. Нивоата на бучава се пониски од дозволените гранични вредности и затоа не се препорачува имплементација на дополнителни заштитни мерки.

Табела 5-25 – Ниво на персонална изложеност на бучава на мерно место 25

Table 5-25 – Personal noise exposure level at measurement point 25

Мерно место 25	Min dB(A)	Max dB(A)	Горна акциона вредност dB(A)	$L_{EX, 8h}$ dB(A)
Погон за производство 2	60,5	67,8	85	64,0

5.6. Резултати од анкетниот прашалник

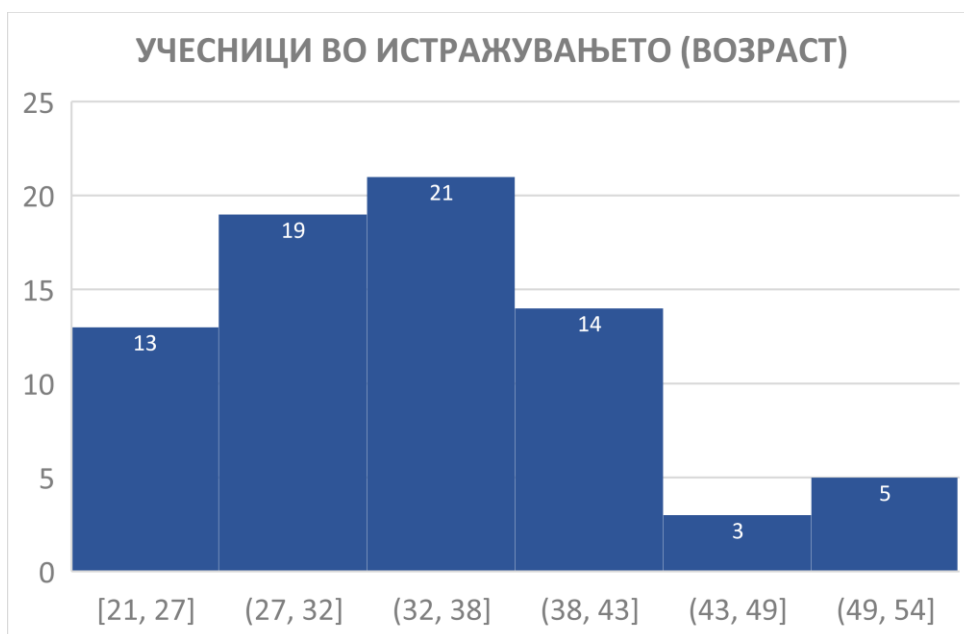
Анкетниот прашалник е пополнет во вкупно 75 примероци, веднаш по секое направено мерење на персоналната изложеност на бучава. Учесниците коишто беа опфатени во истражувањето припаѓаат на различна старосна група, пол и работен стаж во компанијата каде што го спроведовме истражувањето. На слика 5-26 е прикажана процентуалната застапеност на интервјуираните вработени по пол.



Слика 5-26 – Полова припадност на учесниците во истражувањето

Picture 5-26 – Participants in the research by gender

Вкупно 57% од учесниците во истражувањето се жени. Подетални информации на старосната граница на учесните се прикажани на слика 5-27.

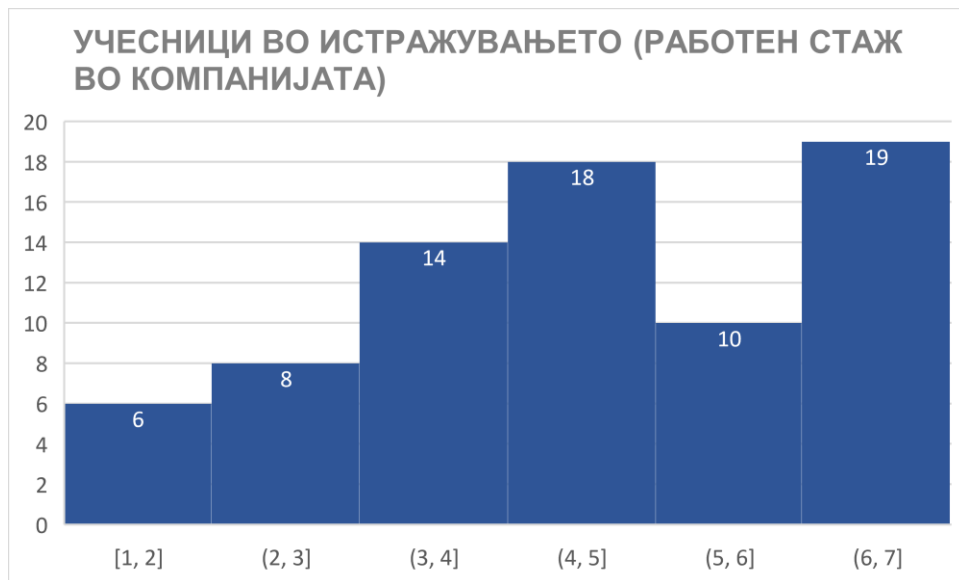


Слика 5-27 – Старосна група на учесниците во истражувањето

Picture 5-27 – participants in the research by age

Од слика 5-27 може да се забележи дека најголем дел од учесниците се на возраст помеѓу 27 и 43 години. Само околу 10% се на возраст од 43 до 54 години, а 17% ја претставуваат најмладата група вработени од 21 до 27 години. На слика 33 е прикажана и распределбата по вкупно години работен стаж во компанијата којашто беше предмет на истражување, притоа не земајќи го предвид работниот стаж остварен во други компании.

Според податоците прикажани на слика 5-28 може да се забележи дека 89% од учесниците во истражувањето се вработени во оваа компанија помеѓу 3 и 7 години. Овој податок е доста важен, бидејќи укажува на фактот дека вработените веќе добро го познаваат процесот на производство и своите секојдневни задачи, што значи дека учествувањето во ова истражување нема влијание врз извршување на своите задачи и резултатите.



Слика 5-28 – Работен стаж во компанијата на учесниците во истражувањето

Picture 5-28 – participants in the research by years worked in the company

Од вкупно 75 спроведени прашалници, сумирани се резултатите за сите 25 мерни места. Во табела 5-26 се прикажани резултатите по мерно место. Резултатите се изразени процентуално според бројот на точни одговори, а

максималниот учинок е 100%. Само на 4 мерни места забележуваме учинок помал од 50% и еден максимален учинок од 100%.

Табела 5-26 – Резултати од прашалникот за утврдување на концентрација

Table 5-26– Results based on the survey for concentration

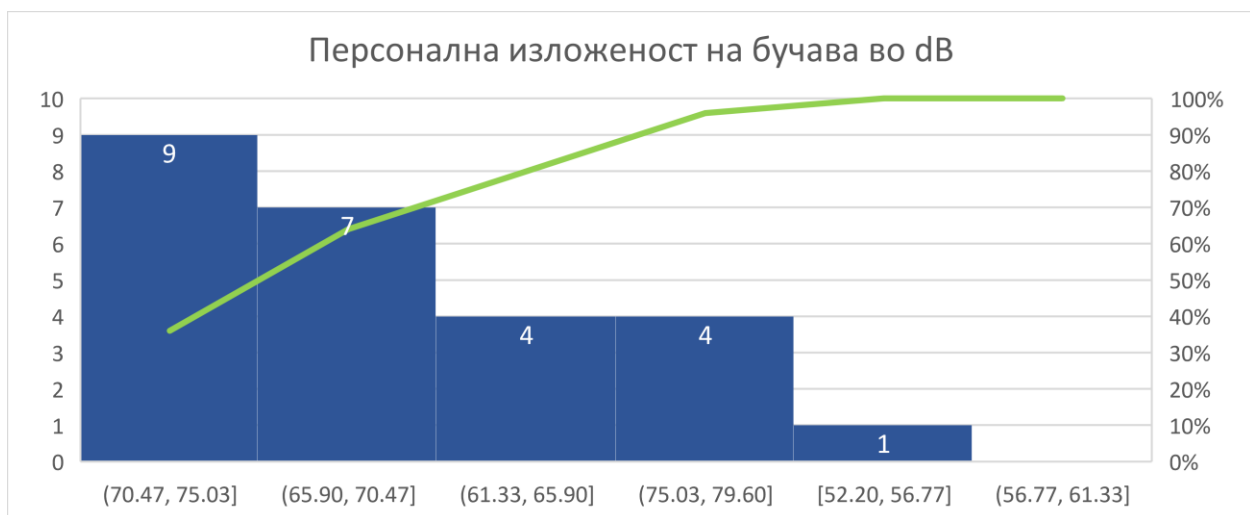
<i>ММ</i>	<i>Сектор</i>	<i>Резултатипо ММ%</i>
1	Администрација	100%
2	Работилница	89%
3	Работилница	78%
4	Магацин	89%
5	Магацин	89%
6	Производство 1	67%
7	Производство 1	56%
8	Производство 1	44%
9	Производство 1	78%
10	Производство 2	56%
11	Производство 2	33%
12	Производство 2	67%
13	Производство 2	56%
14	Производство 2	44%
15	Производство 2	67%
16	Производство 2	78%
17	Производство 2	56%
18	Производство 2	44%
19	Производство 2	56%
20	Производство 2	89%
21	Производство 2	67%
22	Производство 2	56%
23	Производство 2	78%
24	Производство 2	78%
25	Производство 2	78%

По добиените резултати од прашалникот и спроведените мерења на персонална изложеност на бучава, може да се пристапи кон утврдување на меѓусебната зависност и влијанија.

5.7. Утврдување на влијанијето на нивото на персонална изложеноста на бучава врз перформансите на вработените

Со користење на регресиона и корелациона анализа се пристапи кон моделирање на зависноста на перформансите на вработените и нивото на бучава на кое се изложени во текот на работното време. Најпрво се земени предвид сите мерни места со измерените еквивалентни нивоа на персонална изложеност на бучава, како и резултатите од прашалникот во проценти.

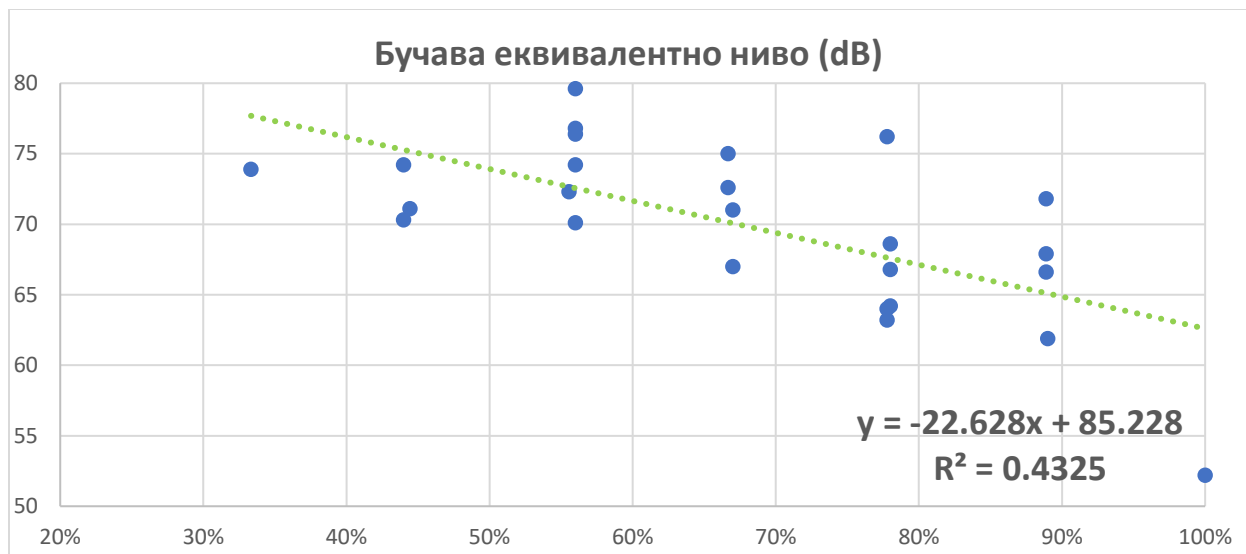
Измерените нивоа на бучава со помош на Парето дијаграм се преставени во шест групи на слика 34. Може да се забележи дека најмногу од измерените еквивалентни нивоа припаѓаат во групата од 70,5 до 75 dB или околу 40%.



Слика 5-29 – Еквивалентно ниво бучава на 25 мерни места

Picture 5-29– Equivalent noise level of 25 measurement points

Добиените резултати од регресионата и корелационата анализа укажуваат на негативна корелација, односно намалување на перформансите на вработените врз основа на зголемување на нивото на персонална изложеност на бучава. На слика 5-30 е прикажана зависноста и регресионите права.



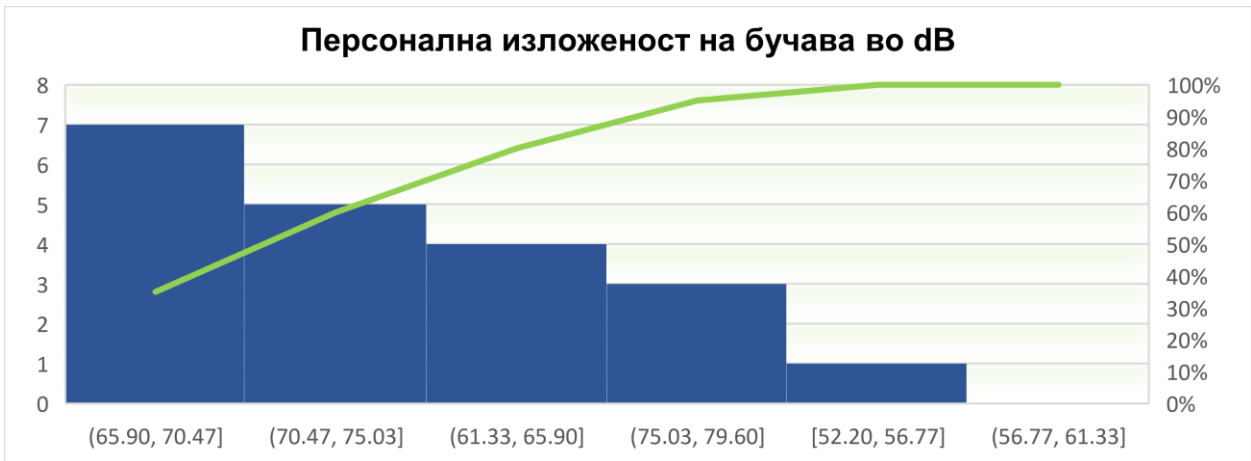
Слика 5-30 –Зависноста на нивото на бучава и перформансите

Picture 5-30 – Dependence between the noise level and employees performance

Коефициентот на корелација е -0,66, стандардна девијација 5,93 и средна вредност на измерените вредности 70 dB. Овие резултати покажуваат дека постои корелација, во случајот негативна помеѓу двете варијабли.

Со цел да ја потврдиме нашата теза и да докажеме зависност, ќе пристапиме кон повторување на оваа анализа со исклучување на сите мерни места каде што измерените нивоа на бучава надминуваат 70dB, а резултатите покажуваат точни одговори во повеќе од 65%. Со овие критериуми беа опфатени вкупно 5 мерни места: 12, 15, 16, 20 и 21, сите во погон за производство 2.

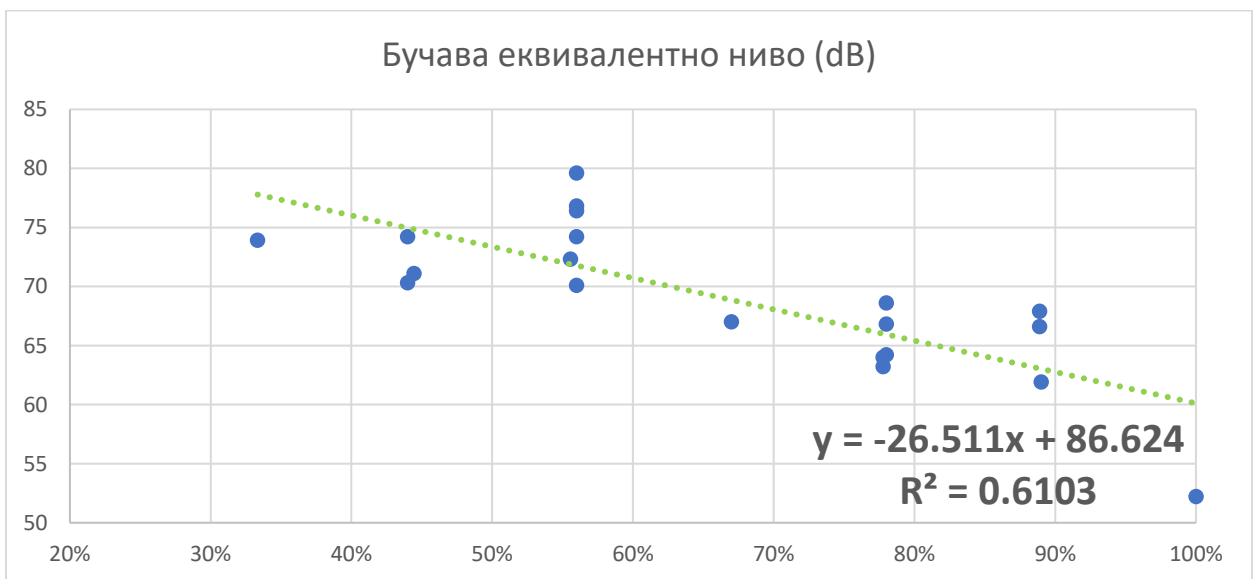
Измерените нивоа на бучава со помош на Парето дијаграм во повторната анализа се претставени во шест групи на слика 5-31. Може да се забележи дека најмногу од измерените еквивалентни нивоа припаѓаат во групата од 66 до 70,5 dB или околу 40%.



Слика 5-31 – Еквивалентно ниво на бучава на 25 мерни места

Picture 5-31 – Equivalent noise level of 25 measurement points

Добиените резултати од регресионата и корелационата анализа укажуваат на негативна корелација, односно намалување на перформансите на вработените врз основа на зголемување на нивото на персоналана изложеност на бучава. На слика 5-32 е прикажана зависноста и регресионата права.



Слика 5-32 - Зависноста на нивото на бучава и перформансите

Picture 5-32 – Dependence between the noise level and employees performance

Коефициентот на корелација е $-0,78$, стандардната девијација $5,02$ и средната вредност на измерените вредности 69 dB. Овие резултати покажуваат дека постои силна корелација, во случајот негативна помеѓу двете варијабли.

Со повторување на анализата уште еднаш се потврди зависноста помеѓу варијаблите. Колку се поизложени вработените на бучава, поголемо е влијанието на концентрацијата, а со тоа и се намалуваат перформансите на вработените. Измерените еквивалентни нивоа не ја надминуваат горната акциона вредност на изложеност на бучава според законската регулатива во Република Северна Македонија и не е утврдена потреба од дополнителни мерки за заштита. Сепак, нивоата не се за занемарување и потребни се редовни мерења за да се следи состојбата, а и континуирано да се подобруваат условите за работа.

Во Табела 5-27 се прикажани сите податоци што се добиени од истражувањето, кои всушност беа основа за добивање на резултатите и работата со статистички анализи.

Табела 5-27 – Резултати од истражувањето

Table 5-27 – Research results

ММ	оддел	Резултати	Резултати %	Резултатипо ММ%	Бучава (dB)	Бучаваеквивалентнониво (dB)	стандарднадевијација	Доза %
1	администрација	3	100%	100%	52.2	52.2	2.00	2%
	администрација	3	100%		54			
	администрација	3	100%		50			
2	работилница	2	67%	89%	69	67.9	3.75	49%
	работилница	3	100%		72.9			
	работилница	3	100%		65.4			
3	работилница	2	67%	78%	64.8	68.6	12.70	51%
	работилница	3	100%		50.2			
	работилница	2	67%		75.5			
4	магацин	2	67%	89%	59.1	61.9	4.50	31%
	магацин	3	100%		60.8			
	магацин	3	100%		67.6			
5	магацин	2	67%	89%	56.1	66.6	8.31	45%
	магацин	3	100%		67.1			
	магацин	3	100%		72.4			
6	производство 1	3	100%	67%	71.3	67	3.56	46%
	производство 1	2	67%		64.4			
	производство 1	1	33%		69.4			
7	производство 1	2	67%	56%	72.1	70.1	4.55	55%
	производство 1	2	67%		66			
	производство 1	1	33%		74.9			
8	производство 1	2	67%	44%	75.7	70.3	4.19	56%
	производство 1	1	33%		70.5			
	производство 1	1	33%		67.4			
9	производство 1	1	33%	78%	66.5	66.8	4.09	45%
	производство 1	3	100%		72.3			
	производство 1	3	100%		64.4			

	производство 2	2	67%		81.3			
10	производство 2	2	67%	56%	78.4	76.4	5.31	74%
	производство 2	1	33%		71			
	производство 2	2	67%		79.5			
11	производство 2	1	33%	33%	66.9	73.9	6.34	67%
	производство 2	0	0%		74.4			
	производство 2	3	100%		57.7			
12	производство 2	2	67%	67%	74.7	71	9.96	58%
	производство 2	1	33%		75.2			
	производство 2	3	100%		75.2			
13	производство 2	2	67%	56%	72.4	72.3	1.65	62%
	производство 2	0	0%		75.3			
	производство 2	0	0%		72.1			
14	производство 2	2	67%	44%	68.3	71.1	3.90	58%
	производство 2	2	67%		76.1			
	производство 2	1	33%		76.6			
15	производство 2	3	100%	67%	71.4	72.6	2.65	63%
	производство 2	2	67%		74.9			
	производство 2	3	100%		73			
16	производство 2	2	67%	78%	81.2	76.2	4.11	73%
	производство 2	2	67%		77.7			
	производство 2	1	33%		78.6			
17	производство 2	2	67%	56%	77.9	76.8	1.23	76%
	производство 2	2	67%		80.3			
	производство 2	1	33%		79.9			
18	производство 2	1	33%	44%	71.9	74.2	4.38	67%
	производство 2	2	67%		72.8			
	производство 2	2	67%		74.4			
19	производство 2	1	33%	56%	78.2	74.2	1.92	67%
	производство 2	2	67%		75.8			
20	производство 2	2	67%	89%	75.5	71.8	1.51	60%

	производство 2	3	100%		72.6			
	производство 2	3	100%		73.3			
21	производство 2	2	67%		77.8			
	производство 2	2	67%	67%	77.7	75	1.07	70%
	производство 2	2	67%		75.9			
22	производство 2	2	67%		83.1			
	производство 2	2	67%	56%	80.4	79.6	1.35	84%
	производство 2	1	33%		81.6			
23	производство 2	2	67%		68.6			
	производство 2	3	100%	78%	64.6	63.2	6.77	34%
	производство 2	2	67%		55.4			
24	производство 2	3	100%		62.9			
	производство 2	2	67%	78%	68.8	64.2	2.96	37%
	производство 2	2	67%		65.5			
25	производство 2	3	100%		67.8			
	производство 2	3	100%	78%	60.5	64	4.10	37%
	производство 2	1	33%		67.4			

6. Заклучок и предлог за понатамошни истражувања

По завршувањето со анализа на податоците што беа собрани за целите на ова истражување, добиени се следниве заклучоци:

- Од направеното истражување и добиените резултати може да се потврди фактот дека нивоата на изложеност на бучава во погонот за производство од автомобилската индустрија се високи, но не ги надминуваат горната и долната акциона вредност според законската регулатива во Република Северна Македонија.
- Иако измерените нивоа на бучава варираат од сектор до сектор, не е утврдена итна потреба од преземање акции. Сепак, за одржување удобно работно место и обезбедување поквалитетни производи многу е важно вработените да одржуваат високи перформанси. Со цел негативните влијанија да се сведат на минимално ниво, се препорачува избор на опрема што не генерира високи нивоа на бучава и редовни контролни мерења за преземање навремени акции каде што е потребно.
- Во една компанија нивоата на персонална изложеност на бучава варираат во зависност од видот на работното место, односно од изворите на бучава во близина на работното место. Високите нивоа на персонална изложеност на бучава во работната средина во најголем дел имаат негативни ефекти врз продуктивноста на вработените, а тоа води до намален квалитет и квантитет на производство. Взаемната грижа за обезбедување работно место без ризици може да доведе до бенефит за вработените и работодавците.
- По направените анализи на корелација помеѓу нивоата на бучава и концентрацијата на вработените утврдено е дека сепак постои негативна корелација односно, со зголемување на нивото на бучава, се намалува концентрацијата на вработените, што директно влијае врз перформансите на вработените. Намалување на концентрацијата

може да доведе и до зголемен број повреди и случаи на блиски промашувања.

- Со проценката на ризик на работните места се утврдува потребата од воведување задолжителна заштитна опрема по работно место. Сите наоди од проценката на ризик треба да се спроведуваат и контролираат.

Вработените треба да ги почитуваат мерките воведени за заштита од високи нивоа на бучава во некои случаи и носење заштита опрема. Најчесто, нивоата на бучава коишто налагаат носење заштитна опрема не се валидни за сите работни места, туку само за ограничен број места што се лоцирани во близина на влијателни извори на бучава, односно машини и опрема. За да се превенира навремено и за да се намалат ризиците од појава на несакани ефекти од прекумерна изложеност на бучава, работодавците треба да ги земат предвид изворите на бучава при поставување и организирање на производните погони.

Затоа, препораките се контрола на нивоата на бучава во производните постројки и нивно задржување на најниско можно ниво за овозможување комфортно работно место и ефикасно производство на квалитетни производи.

Само со детални и редовни мерења на персоналната изложеност на бучава и анализа на остварените перформанси во текот на работниот ден може да се донесат одлуки за потребата од спроведување дополнителни мерки за заштита и креирање комфортни работни места. Резултатите ќе може да се забележат на ниво на компанија како и поединечно по вработен.

Како предлог за понатамошни истражувања е влијанието на измерените нивоа на бучава врз фреквенцијата на професионални повреди и случаи на прва помош. На овој начин може да се идентификуваат работните места каде што постои директна зависност меѓу бучавата и настанување повреди и веднаш може да се преземат неопходните мерки.

За одржување пријатна работна средина и остварување високи перформанси, освен бучавата, влијаат повеќе фактори и вообичаено сите се истражуваат поединечно. Влијанијата од сите фактори може да дадат јасна слика на што се изложени вработените во една работна средина и каков е учинокот на влијанијата.

Предлог за понатамошни истражувања е консолидација на сите влијанија и прогресот од превентивните и корективните мерки. На тој начин може да се утврди ефектот врз продуктивноста на вработените од различни фактори. Во зависност од влијанието на факторите би се поставиле акциони планови според приоритетот и очекувањата се дека мерките ќе дадат високи резултати за подобрување на работната средина, како и перформансите на вработените.

7. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] SA Group. Z1007-16. Hearing Loss Prevention Program Management. Canadian Standards Association, (2016).
- [2] ANSI/ASA S12.19-1996 (R2020): Measurement of Occupational Noise Exposure American National Standards Institute (2020).
- [3] S1.25-1991 (R2007): Specification for Personal Noise Dosimeters. Acoustical Society of America (2007).
- [4] AS/NSZ 1269.1:2005 (R2016): Occupational noise management—Part 1: Measurement and assessment of noise emission and exposure. Australia-New Zealand Standard (2016).
- [5] ISO 9612:2009: Acoustics — Determination of occupational noise exposure — Engineering method. International Organization for Standardization (2009).
- [6] CSA Group. Z107.56-13 Measurement of noise exposure. Canadian Standard Association. (2013).
- [7] Правилник за безбедност и здравје при работа на вработените изложени на ризик од бучава, Службен весник на РМ бр.21, 2008
- [8] Thomas B. Degreve and M.M. Ayoub-1987, "A Workplace Design.
- [9] Expert System" International Journal of Industrial Ergonomics, 2 pp. 37-48.
- [10] Das B, and Sengupta, A. 1996, "Industrial workstation design: a systematic ergonomic approach". Applied Ergonomics, 27(3), pp. 157–163.

- [11] Parsons K C – 2000, “Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models” *Applied Ergonomics*, 31 pp. 581-594.
- [12] www.osha.gov/pls/oshaweb/- “Occupational Safety and Environmental Control - Occupational Noise Exposure”.
- [13] Pedro Martins Arezes, A. Sergio Miguel - 2006, “Does risk recognition affect workers’ hearing protection utilization rate?” *International Journal of Industrial Ergonomics* 36, pp. 1037–1043.
- [14] Iqbal Ahmed Khan, Zulquernain Mallick and Zahid A. Khan - 2007, “A Study on the Combined Effect of Noise and Vibration on Operators’ Performance of a Readability Task in a Mobile Driving Environment”, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, Vol. 13, No. 2, pp. 127–136.
- [15] Lakhwinder Pal Singh, Arvind Bhardwaj, and Kishore Kumar Deepak- 2010, “Occupational exposure in small and medium scale industry with specific reference to heat and noise” *NOISE AND HEALTH*, Volume 12, 46 pp. 37-48.
- [16] Persson Waye, K. (2001). “The prevalence of annoyance and effects after long term exposure to low frequency noise.” *J. Sound Vib.*, 240, 483-497.
- [17] Persson Waye, K., Rylander, R., Benton, S., and Leventhall, H.G. (1997). “Effects on performance and work quality due to low frequency ventilation noise.” *J.Sound Vib.*, 205, 467-474.
- [18] Maela Raffaello and Anne Maass, *Chronic Exposure to Noise in industry: The Effects on Satisfaction, Stress Symptoms, and Company Attachment*, 34 (651) 2002
- [19] Polyvios C. Eleftheriou, *Industrial noise and its effects on human hearing*, 63: 35-42, 2002

- [20] S Kock, T Andersen, H A Kolstad, B Kofoed – Nielsen, F Wiesler, J P Bonde, Surveillance of noise exposure in the Danish workplace: a baseline survey, 61: 838-843, 2004
- [21] L. M. B. Rongo, F. Barten, G. I. Msamanga, D. Heederik and W. M. V. Dolmans, Occupational exposure and health problems in small-scale industry workers in Dar es Salaam, Tanzania: a situation analysis, 54: 42-46, 2004
- [22] Alagapan P., Hassan M.Z., Ibrahim M.H., Daud M.Y., Bani N.A., Kutty and R. M., (2019). Measurement of hazardous personal noise exposure in spice manufacturing industry, IOP Conf. Series: Journal of Physics, Conf. Ser. 1150 012021.
- [23] Alberti P. (1998). Noise-induced hearing loss – A global problem, [in:] Advances in noise research, Vol 1, Protection against noise, Luxon L., Prasher D., [Eds], pp.7-15, Whurr Publisher Ltd, London.
- [24] Bradley J.S., Sato H. (2008). The intelligibility of speech in elementary school classrooms, Journal of Acoustical Society of America, 123, 4, 2078–2086.
- [25] Errett J., Bowden E.E., Choiniere M., and Wang L.M., (2006). Effects of noise on productivity: does performance decrease over time?" , Architectural Engineering - Faculty Publications. 13. doi: 10.1061/40798(190)18.
- [26] Hadzi-Nikolova M., Mirakovski D., Zdravkovska M., Angelovska B., Doneva N., (2013). Noise exposure of schoolteachers – exposure levels and health effects. Archives of acoustics Vol. 38, No. 2, pp. 259–264. DOI: 10.2478/aoa-2013-0031.
- [27] Hadzi-Nikolova M., Mirakovski D., Doneva N., Bakreska N., (2019). Environmental and occupational noise management process in cement

industry. Safety Engineering, pp. 7-12, 2019,
DOI:10.7562/SE2019.9.01.02.

- [28] Kreisman B.M., Mazevski A.G., Schum D.J., Sockalingam R. (2010). Improvements in speech understanding with wireless binaural broadband digital hearing instruments in adults with sensorineural hearing loss, *Trends Amplif*, 14, 1, 3–11.
- [29] Mikulski W., Radosz J. (2011). Acoustics of classrooms in primary schools-result of the reverberation time and the speech transmission index assessment in selected buidings, *Archives of Acoustics*, 36, 4, 777–794.
- [30] Nelson D.I., Nelson R.Y., Concha-Barrientos M., Fingerhut M. (2005). The global burden of occupational noise-induced hearing loss, *Am. J. Ind. Med.*, 48, 446–458.
- [31] Nesevski S., Hadzi-Nikolova M., Mirakovski D., Doneva N., Zendelska A, (2022). Personal noise exposure of underground mining workers, *Natural Resources and Technology Accepted: 26.4.2022 Vol 16, No. 1*, pp. 77 – 81.
- [32] Niquette P.A. (2009), *Noise Exposure: Explanation of OSHA and NIOSH Safe-Exposure Limits and the Importance of Noise Dosimetry*, Etimotic Research Inc.
- [33] Rikhotso O., Harmse J.L., Engelbrecht J.C., (2019). Noise Sources and Control, and Exposure Groups in Chemical Manufacturing Plants. *Applied Science*, pp. 1-27, 2019. DOI: 10.3390/app9173523.
- [34] Trendova L., Hadzi-Nikolova M., Mirakovski D., Timovski R., (2022). Personal noise exposure on industry workers” *Natural resources and technologies Vol 16, No. 1*, pp. 83 – 87. DOI: 10.46763/NRT22161083.

- [35] Daniel, E. Noise and Hearing Loss: A Review. *Journal of School Health*, 77, 225-231, 2007.
- [36] Правилник за безбедност и здравје при употреба на опремата за работа („Службен весник на РМ“ бр. 116/07 од 27.9.2007 год.).
- [37] Правилник за лична заштитна опрема која вработените ја употребуваат за работа („Службен весник на РМ“ бр. 116/07 од 27.9.2007 год.).
- [38] Kereski, A., Mirakovski, D., Hadzi-Nikolova, M., Doneva, N., Personal Noise Exposure on Mining Workers. *Natural Resources and Technology*, [S.l.], v. 10, n. 10, dec. 2016. ISSN 1857- 8829. Available at: <[http : // js.ugd. edu. mk/ index. php /NRT/article/view/1539](http://js.ugd.edu.mk/index.php/NRT/article/view/1539)
- [39] Hadzi-Nikolova M., Mirakovski D., and Doneva N. (2014) Noise Measurement Strategies on workplace and determination of personal noise exposure. In: VII Стручно советување со меѓународно учество Подекс-Повекс '14, 14-15 Nov 2014.
- [40] Hessler, G. F., Hessler, D. M., Brandstatter, P. and Bay, K. (2008). Experimental study to determine wind-induced noise and windscreen attenuation effects on microphone response for environmental wind turbine and other applications. *Noise Control Engineering Journal*, 56, 300–309.

ПРИЛОГ НА ГЛАВА 5

7. Резултати од мерењата за персонална изложеност на бучава по мерно место

7.1. Мерно место 1

Табела 7-1-1. Мерење бр. 1 за мерно место 1

Table 7-1-1. Measurement number 1 for measurement point 1

Мерно место 1, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Административна работа	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07.03.2017г.	09:00	15:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
$L_{p,A,eq,6h}$	50 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	52,2 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	117 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-1-2. Мерење бр. 2 за мерно место 1

Table 7-1-2. Measurement number 2 for measurement point 1

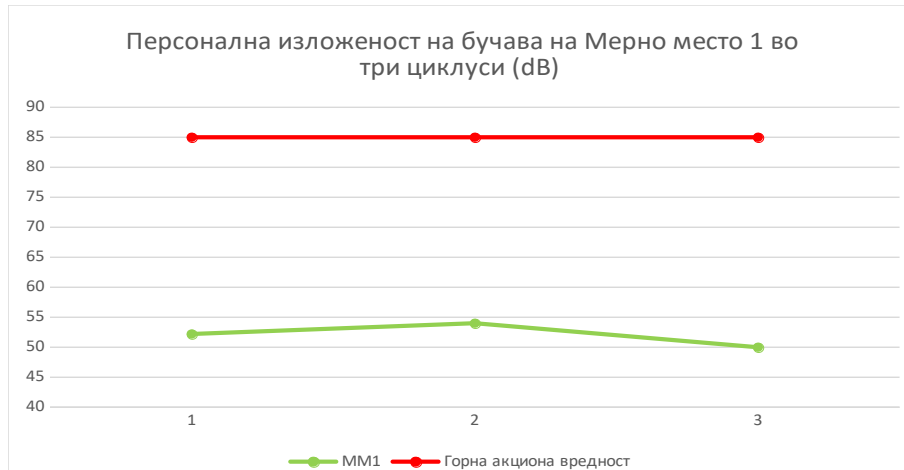
Мерно место 1, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Административна работа	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)

07.03.2017г.	10:15	16:15
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	50,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	50 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	115 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-1-3. Мерење бр. 3 за мерно место 1

Table 7-1-3. Measurement number 3 for measurement point 1

Мерно место 1, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Административна работа	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07.03.2017г.	10:10	16:20
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	52,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	54 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	119.5 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-1-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 1

Picture 7-1-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 1

7.2. Мерно место 2

Табела 7-2-1. Мерење бр. 1 за мерно место 2

Table 7-2-1. Measurement number 1 for measurement point 2

Мерно место 2, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Одржување на машини и опрема	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
22/05/2023	14:20	21:30
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	69,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	69 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	127,6 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-2-2. Мерење бр. 2 за мерно место 2

Table 7-2-2. Measurement number 2 for measurement point 2

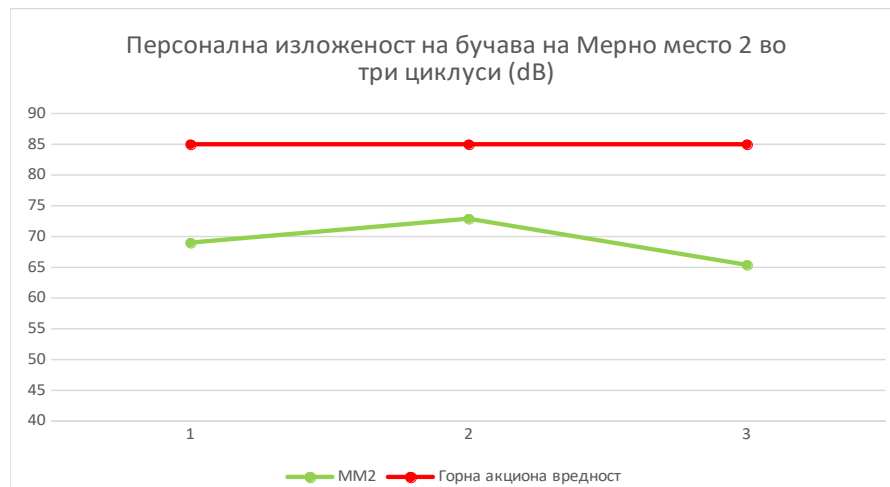
Мерно место 2, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Одржување на машини и опрема	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	09:15	15:15
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	75 dB(A)	
L_{EX,8h}	72,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	136,1 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-2-3. Мерење бр. 3 за мерно место 2

Table 7-2-3. Measurement number 3 for measurement point 2

Мерно место 2, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Одржување на машини и опрема	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	09:00	15:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност

$L_{p,A,eq,6h}$	67,4 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	65,4 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	130,9 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-2-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 2

Picture 7-2-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 2

7.3. Мерно место 3

Табела 7-3-1. Мерење бр. 1 за мерно место 3

Table 7-3-1. Measurement number 1 for measurement point 3

Мерно место 3, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Одржување на машини и опрема	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)

02/06/2023	09:00	15:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	66,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	64,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	131,9 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-3-2. Мерење бр. 2 за мерно место 3

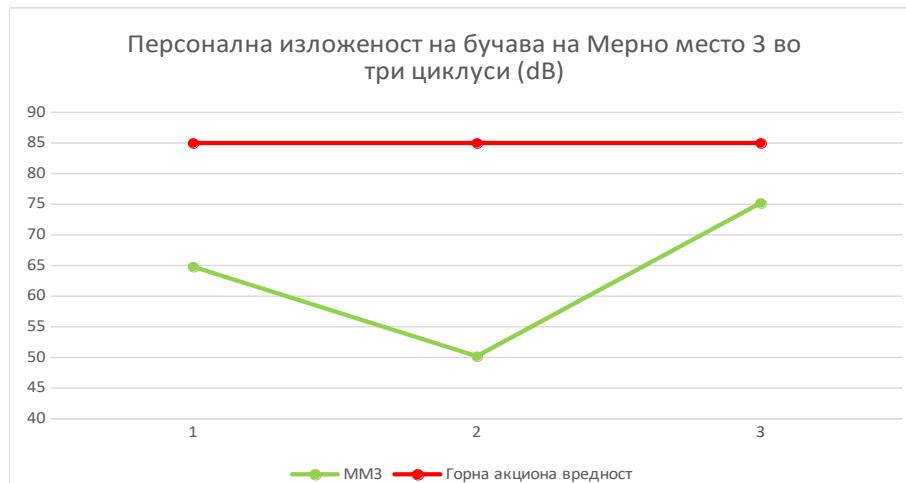
Table 7-3-2. Measurement number 2 for measurement point 3

Мерно место 3, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Одржување на машини и опрема	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	09:15	15:15
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	52,4 dB(A)	
L_{EX,8h}	50,2 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130,3 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-3-3. Мерење бр. 3 за мерно место 3

Table 7-3-3. Measurement number 3 for measurement point 3

Мерно место 3, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Одржување на машини и опрема	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	09:00	15:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,2 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	131,9 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-3-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 3

Picture 7-3-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 2

7.4. Мерно место 4

Табела 7-4-1. Мерење бр. 1 за мерно место 4

Table 7-4-1. Measurement number 1 for measurement point 4

Мерно место 4, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Магацинско работење	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
01/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	61,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	59,1 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	122,7 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-4-2. Мерење бр. 2 за мерно место 4

Table 7-4-2. Measurement number 2 for measurement point 4

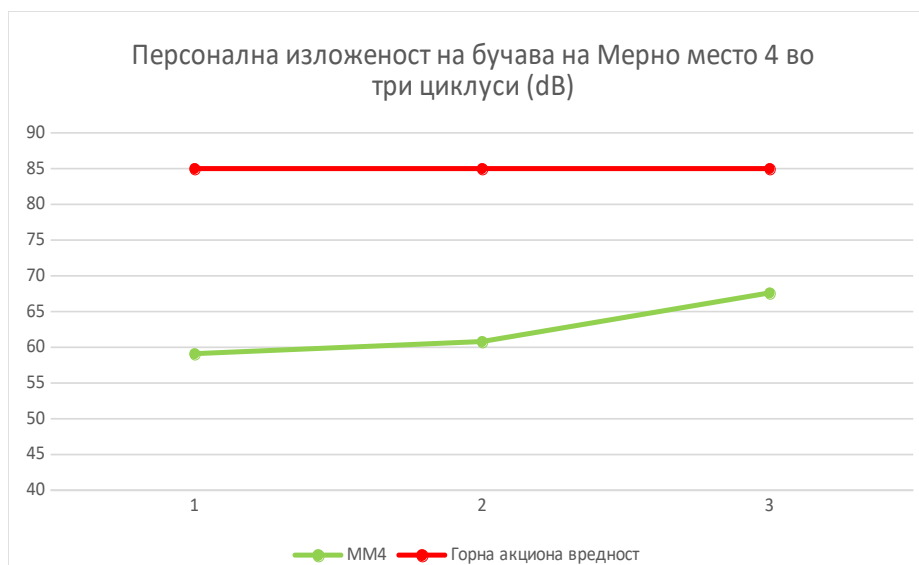
Мерно место 4, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Магацинско работење	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)

01/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	63,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	60,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	132,6 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-4-3. Мерење бр. 3 за мерно место 4

Table 7-4-3. Measurement number 3 for measurement point 4

Мерно место 4, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Магазинско работење	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	70,2 dB(A)	
L_{EX,8h}	67,6 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	131,5 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-4-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 4

Picture 7-4-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 4

7.5. Мерно место 5

Табела 7-5-1. Мерење бр. 1 за мерно место 5

Table 7-5-1. Measurement number 1 for measurement point 5

Мерно место 5, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Магацинско работење	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
01/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност

$L_{p,A,eq,6h}$	58,7 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	56,1 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	129,3 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-5-2. Мерење бр. 2 за мерно место 5

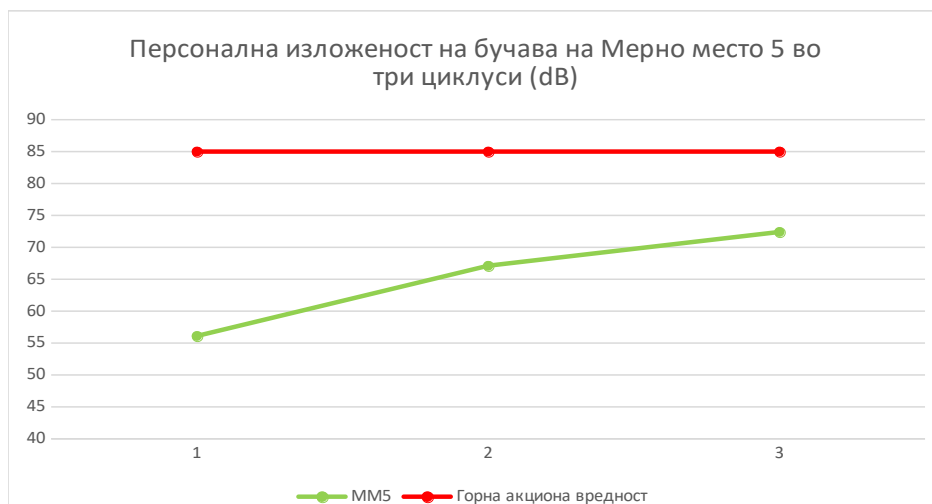
Table 7-5-2. Measurement number 2 for measurement point 5

Мерно место 5, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Магазинско работење	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
$L_{p,A,eq,6h}$	75,1 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	72,4 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	128,2 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-5-3. Мерење бр. 3 за мерно место 5

Table 7-5-3. Measurement number 3 for measurement point 5

Мерно место 5, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Магазинско работење	
Извори на бучава	Работна опрема и сите машини каде вработениот се движи по потреба	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	67,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	67,1 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	133,2 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-5-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 5

Picture 7-5-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 5

7.6. Мерно место 6

Табела 7-6-1. Мерење бр. 1 за мерно место 6

Table 7-6-1. Measurement number 1 for measurement point 6

Мерно место 6, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
22/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	74,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	71,3 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	121,4 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-6-2. Мерење бр. 2 за мерно место 6

Table 7-6-2. Measurement number 2 for measurement point 6

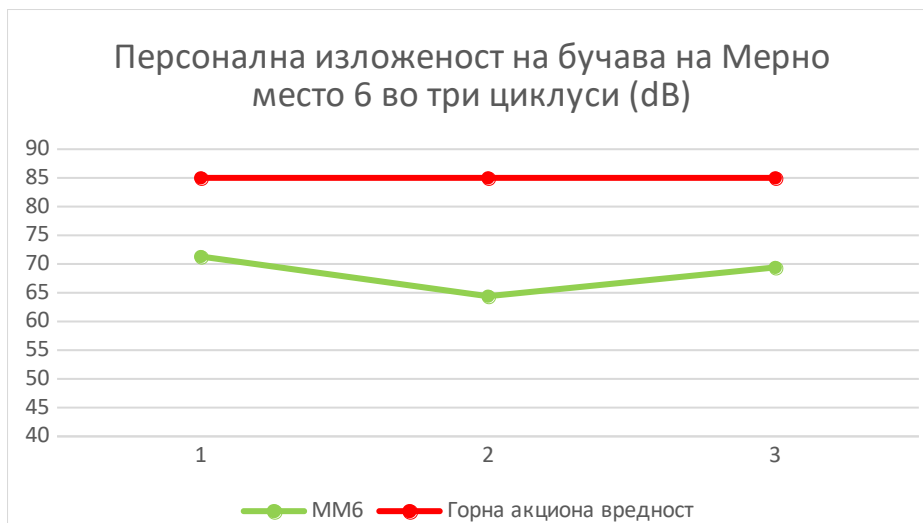
Мерно место 6, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
23/05/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	66,5 dB(A)	
L_{EX,8h}	64,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	142 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-6-3. Мерење бр. 3 за мерно место 6

Table 7-6-3. Measurement number 3 for measurement point 6

Мерно место 6, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	72,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	69,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	136,7 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-6-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 6

Picture 7-6-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 6

7.7. Мерно место 7

Табела 7-7-1. Мерење бр. 1 за мерно место 7

Table 7-7-1. Measurement number 1 for measurement point 7

Мерно место 7, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
01/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	75,0 dB(A)	

L_{EX,8h}	72,1 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	138,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-7-2. Мерење бр. 2 за мерно место 7

Table 7-7-2. Measurement number 2 for measurement point 7

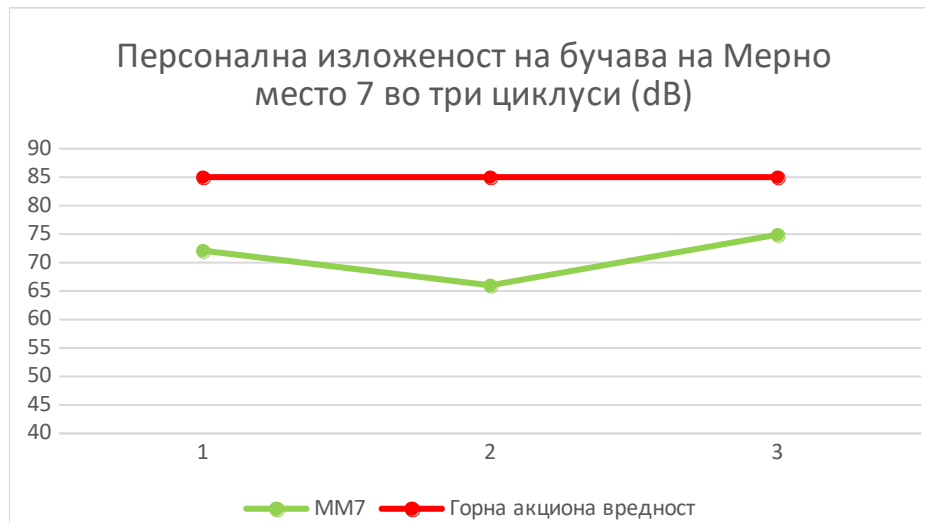
Мерно место 7, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	68,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	66,0 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	137,3 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-7-3. Мерење бр. 3 за мерно место 7

Table 7-7-3. Measurement number 3 for measurement point 7

Мерно место 7, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	

Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,8 dB(A)	
L_{EX,8h}	74,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	139 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-7-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 7

Picture 7-7-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 7

7.8. Мерно место 8

Табела 7-8-1. Мерење бр. 1 за мерно место 8

Table 7-8-1. Measurement number 1 for measurement point 8

Мерно место 8, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	78,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,7 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	136,8 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-8-2. Мерење бр. 2 за мерно место 8

Table 7-8-2. Measurement number 2 for measurement point 8

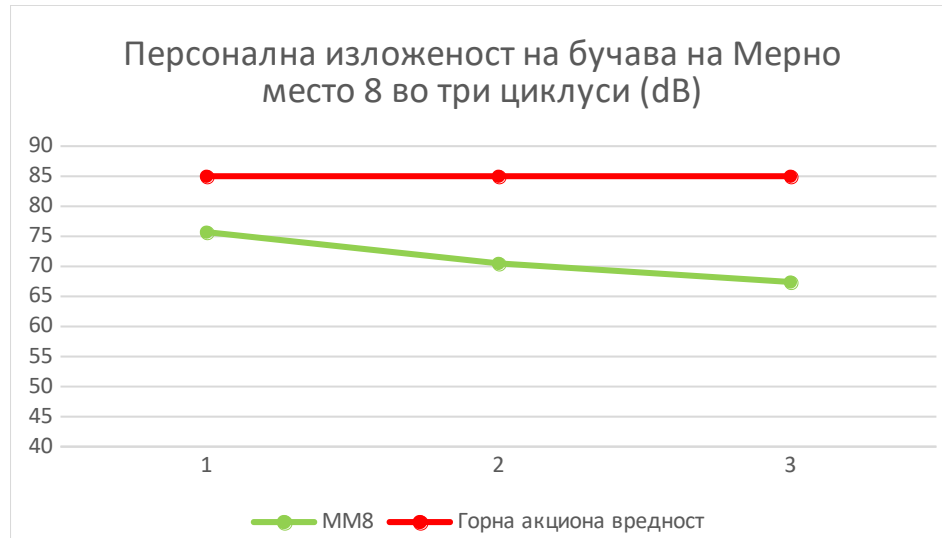
Мерно место 8, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	72,0 dB(A)	
L_{EX,8h}	70,5 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	129,9 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-8-3. Мерење бр. 3 за мерно место 8

Table 7-8-3. Measurement number 3 for measurement point 8

Мерно место 8, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	68,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	67,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130,2 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-8-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 8

Picture 7-8-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 8

7.9. Мерно место 9

Табела 7-9-1. Мерење бр. 1 за мерно место 9

Table 7-9-1. Measurement number 1 for measurement point 9

Мерно место 9, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
03/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност

$L_{p,A,eq,6h}$	68,2 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	66,5 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	143,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-9-2. Мерење бр. 2 за мерно место 9

Table 7-9-2. Measurement number 2 for measurement point 9

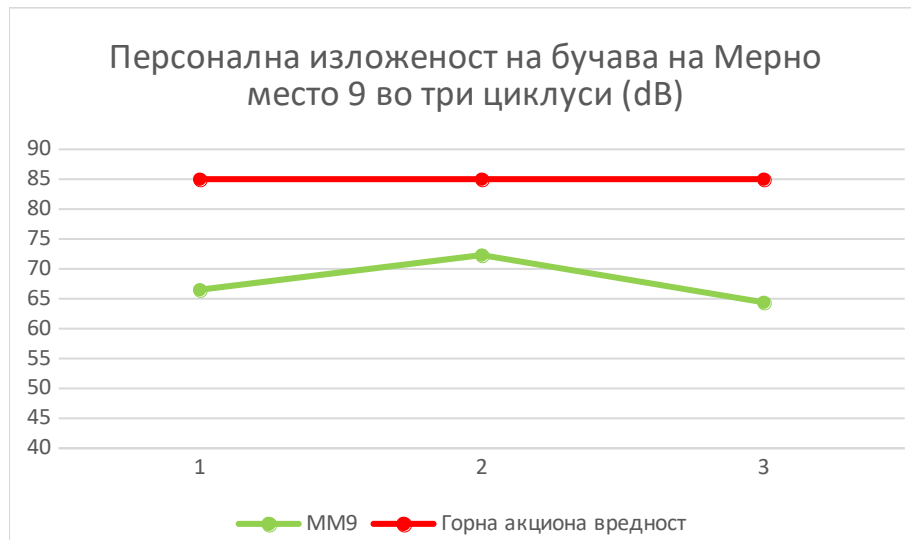
Мерно место 9, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
10/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
$L_{p,A,eq,6h}$	73,9 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	72,3 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	129,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-9-3. Мерење бр. 3 за мерно место 9

Table 7-9-3. Measurement number 3 for measurement point 9

Мерно место 9, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568

Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 1	
Извори на бучава	Машини за кроење материјал и други помали машини и алати	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
09/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	66 dB(A)	
L_{EX,8h}	64,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	131,6 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-9-3. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 9

Picture 7-9-3. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 9

7.10. Мерно место 10

Табела 7-10-1. Мерење бр. 1 за мерно место 10

Table 7-10-1. Measurement number 1 for measurement point 10

Мерно место 10, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
22/05/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	82,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	81,3 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	122,9 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-10-2. Мерење бр. 2 за мерно место 10

Table 7-10-2. Measurement number 2 for measurement point 10

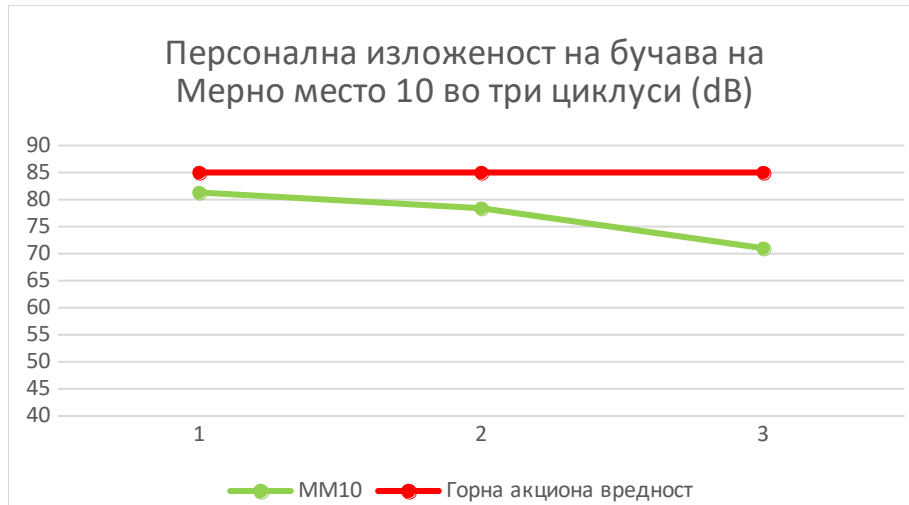
Мерно место 10, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
23/05/2023	08:00	14:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	81,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	78,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	132,2 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-10-3. Мерење бр. 3 за мерно место 10

Table 7-10-3. Measurement number 3 for measurement point 10

Мерно место 10, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
25/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	74 dB(A)	
L_{EX,8h}	71,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130,5 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-10-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 10

Picture 7-10-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 10

7.11. Мерно место 11

Табела 7-11-1. Мерење бр. 1 за мерно место 11

Table 7-11-1. Measurement number 1 for measurement point 11

Мерно место 11, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
23/05/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	81,2 dB(A)	

L_{EX,8h}	79,5 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	135 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-11-2. Мерење бр. 2 за мерно место 11

Table 7-11-2. Measurement number 2 for measurement point 11

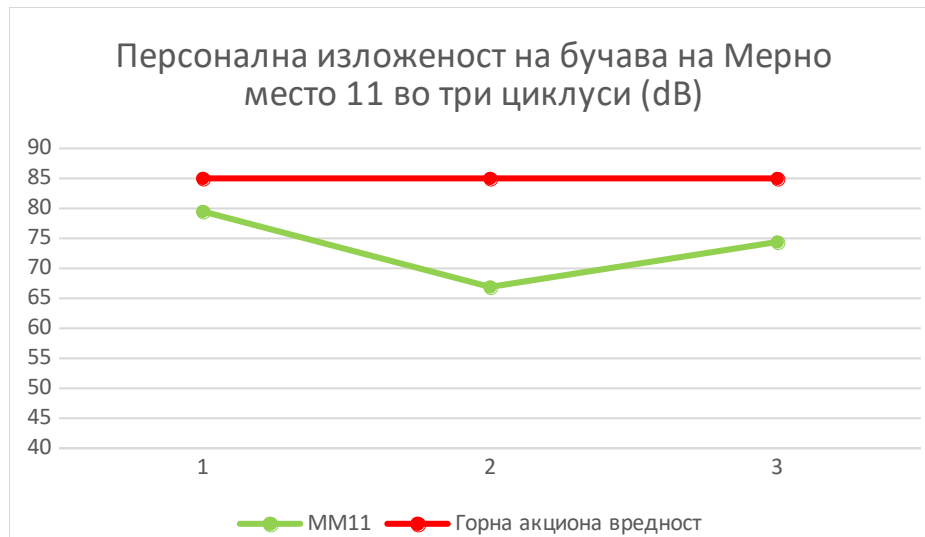
Мерно место 11, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
25/05/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	68,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	66,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	117,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-11-3. Мерење бр. 3 за мерно место 11

Table 7-11-3. Measurement number 3 for measurement point 11

Мерно место 11, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	

Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
30/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	76,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	74,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	123,6 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-11-3. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 11

Picture 7-11-3. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 11

7.12. Мерно место 12

Табела 7-12-1. Мерење бр. 1 за мерно место 12

Table 7-12-1. Measurement number 1 for measurement point 12

Мерно место 12, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Дата на мерење	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
30/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	59,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	57,7 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	118,6 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-12-2. Мерење бр. 2 за мерно место 12

Table 7-12-2. Measurement number 2 for measurement point 12

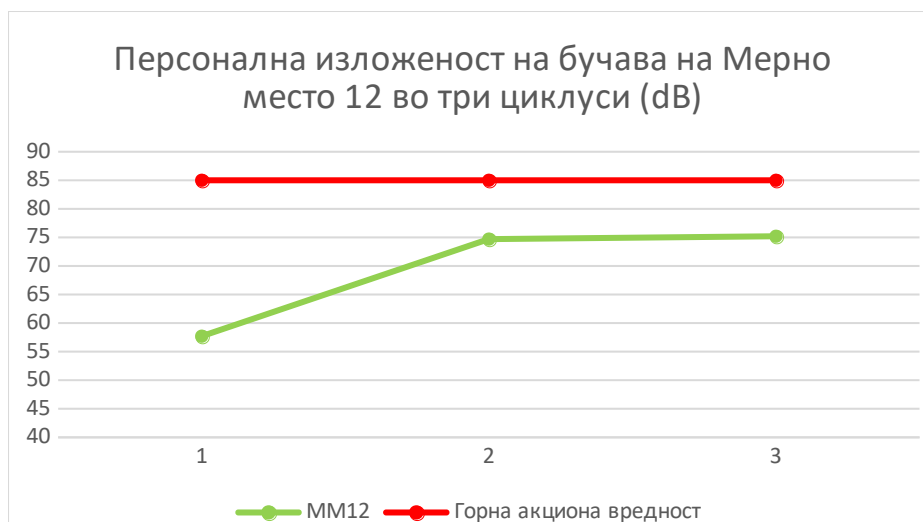
Мерно место 12, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Дата на мерење	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)

30/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	76,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	74,7 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	127,3 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-12-3. Мерење бр. 3 за мерно место 12

Table 7-12-3. Measurement number 3 for measurement point 12

Мерно место 12, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Дата на мерење	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
27/05/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,2 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	126,8 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-12-3. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 12

Picture 7-12-3. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 12

7.13. Мерно место 13

Табела 7-13-1. Мерење бр. 1 за мерно место 13

Table 7-13-1. Measurement number 1 for measurement point 13

Мерно место 13, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
30/05/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,2 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	126,8 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-13-2. Мерење бр. 2 за мерно место 13

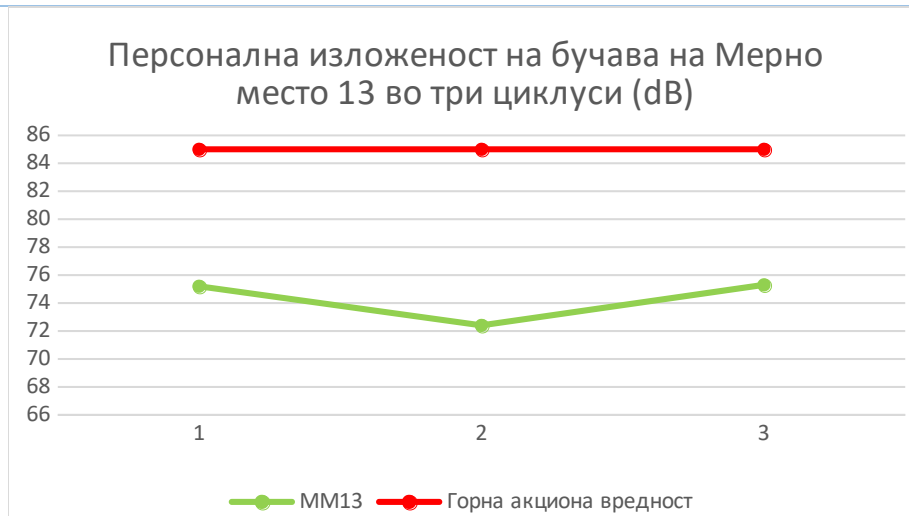
Table 7-13-2. Measurement number 2 for measurement point 13

Мерно место 13, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
11/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	74,8 dB(A)	
L_{EX,8h}	72,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	118,6 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-13-3. Мерење бр. 3 за мерно место 13

Table 7-13-3. Measurement number 3 for measurement point 13

Мерно место 13, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
12/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,3 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130,3 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-13-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 13

Picture 7-13-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 13

7.14. Мерно место 14

Табела 7-14-1. Мерење бр. 1 за мерно место 14

Table 7-14-1. Measurement number 1 for measurement point 14

Мерно место 14, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
30/05/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	74,6 dB(A)	
L_{EX,8h}	72,1 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	118,4 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-14-2. Мерење бр. 2 за мерно место 14

Table 7-14-2. Measurement number 2 for measurement point 14

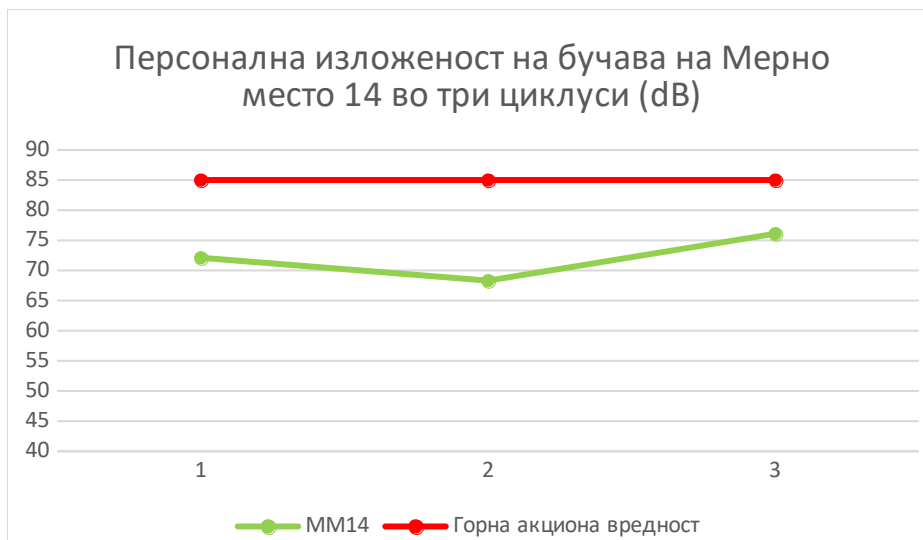
Мерно место 14, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
31/05/2023	08:00	14:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	71,4 dB(A)	
L_{EX,8h}	68,3 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	128,9 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-14-3. Мерење бр. 3 за мерно место 14

Table 7-14-3. Measurement number 3 for measurement point 14

Мерно место 14, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
12/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	79,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	76,1 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	127,8 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-14-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 14

Picture 7-14-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 14

7.15. Мерно место 15

Табела 7-15-1. Мерење бр. 1 за мерно место 15

Table 7-15-1. Measurement number 1 for measurement point 15

Мерно место 15, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
31/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност

$L_{p,A,eq,6h}$	79,9 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	76,6 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	128,2 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-15-2. Мерење бр. 2 за мерно место 15

Table 7-15-2. Measurement number 2 for measurement point 15

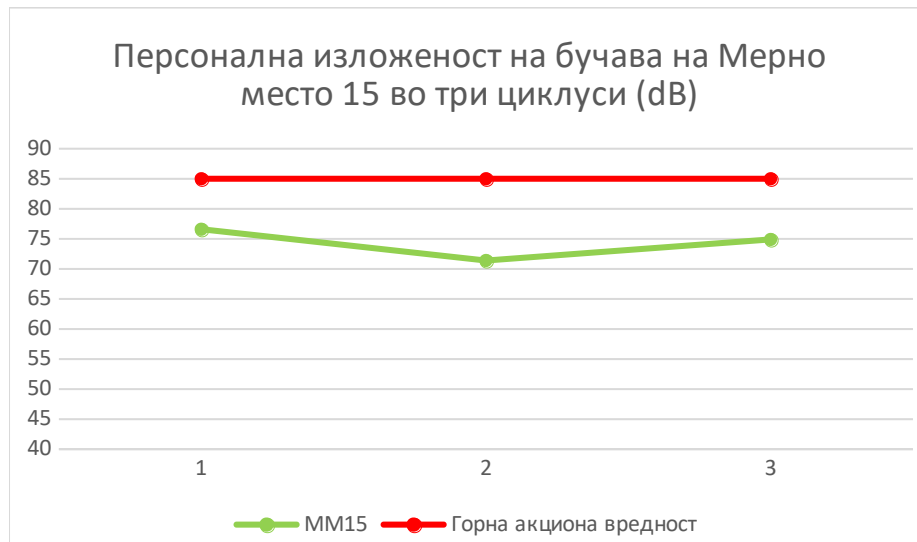
Мерно место 15, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
14/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
$L_{p,A,eq,6h}$	74,5 dB(A)	
$L_{EX,8h}$	71,4 dB(A)	85 dB(A)
$L_{p,Cpeak}$	130,3 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-15-3. Мерење бр. 3 за мерно место 15

Table 7-15-3. Measurement number 3 for measurement point 15

Мерно место 15, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544

Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
15/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	76,5 dB(A)	
L_{EX,8h}	74,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	123,7 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-15-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 15

Picture 7-15-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 15

7.16. Мерно место 16

Табела 7-16-1. Мерење бр. 1 за мерно место 16

Table 7-16-1. Measurement number 1 for measurement point 16

Мерно место 16, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
31/05/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	74,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	73 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	124,2 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-16-2. Мерење бр. 2 за мерно место 16

Table 7-16-2. Measurement number 2 for measurement point 16

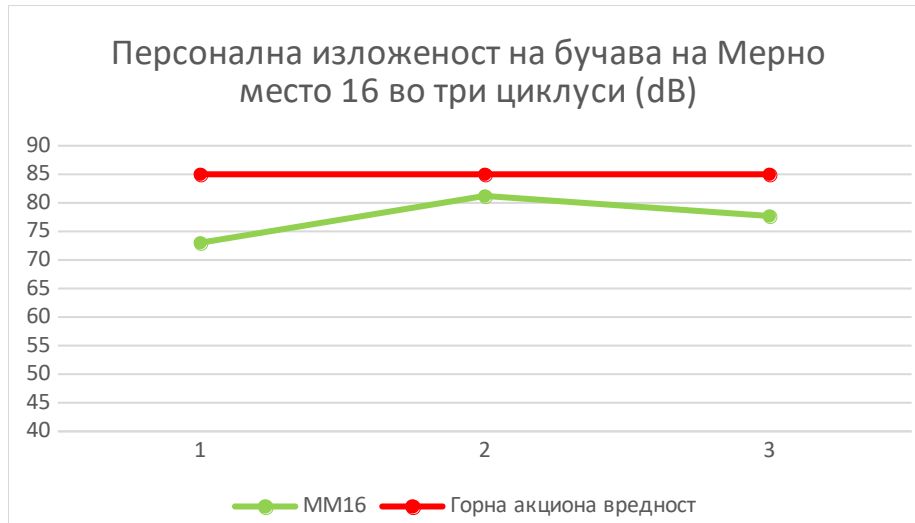
Мерно место 16, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07/06/2023	08:00	14:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	82,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	81,2 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	132,7 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-16-3. Мерење бр. 3 за мерно место 16

Table 7-16-3. Measurement number 3 for measurement point 16

Мерно место 16, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
08/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	79,4 dB(A)	
L_{EX,8h}	77,7 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	135,8 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-16-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 16

Picture 7-16-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 16

7.17. Мерно место 17

Табела 7-17-1. Мерење бр. 1 за мерно место 17

Table 7-17-1. Measurement number 1 for measurement point 17

Мерно место 17, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
22/05/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	79,2 dB(A)	

L_{EX,8h}	78,6 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	134 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-17-2. Мерење бр. 2 за мерно место 17

Table 7-17-2. Measurement number 2 for measurement point 17

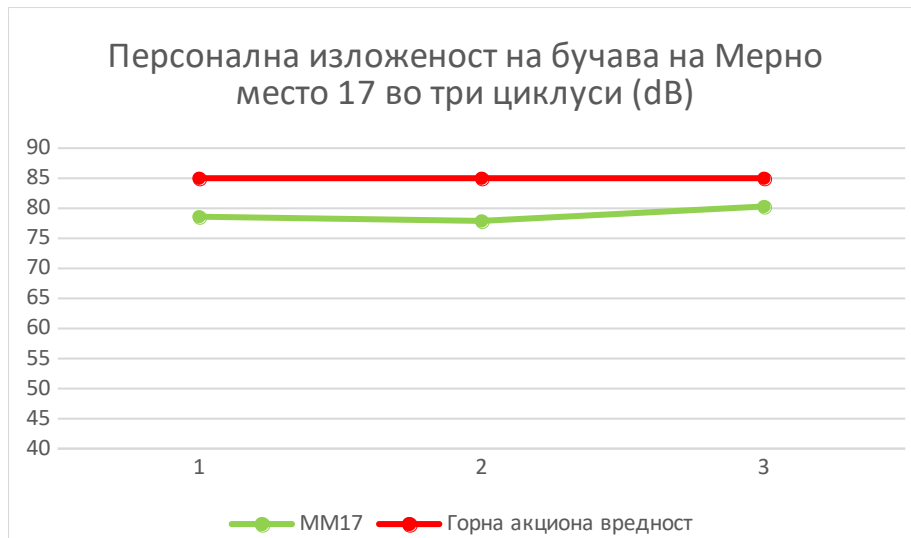
Мерно место 17, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
23/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	81 dB(A)	
L_{EX,8h}	77,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-17-3. Мерење бр. 3 за мерно место 17

Table 7-17-3. Measurement number 3 for measurement point 17

Мерно место 17, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	

Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
24/05/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	82,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	80,3 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	124,1 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-17-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 17

Picture 7-17-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 17

7.18. Мерно место 18

Табела 7-18-1. Мерење бр. 1 за мерно место 18

Table 7-18-1. Measurement number 1 for measurement point 18

Мерно место 18, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
23/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,3 dB(A)	
L_{EX,8h}	79,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	121,1 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-18-2. Мерење бр. 2 за мерно место 18

Table 7-18-2. Measurement number 2 for measurement point 18

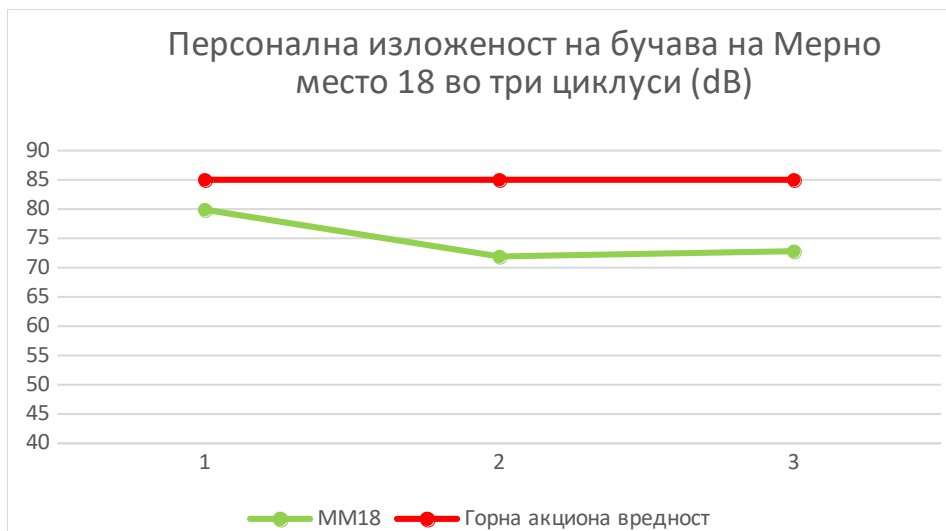
Мерно место 18, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)

30/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	73,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	71,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	127,1 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-18-3. Мерење бр. 3 за мерно место 18

Table 7-18-3. Measurement number 3 for measurement point 18

Мерно место 18, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	75,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	72,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	121,1 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-18-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и фортната акциона вредност на мерно место 18

Picture 7-18-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 18

7.19. Мерно место 19

Табела 7-19-1. Мерење бр. 1 за мерно место 19

Table 7-19-1. Measurement number 1 for measurement point 19

Мерно место 19, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
31/05/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,6 dB(A)	

L_{EX,8h}	74,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-19-2. Мерење бр. 2 за мерно место 19

Table 7-19-2. Measurement number 2 for measurement point 19

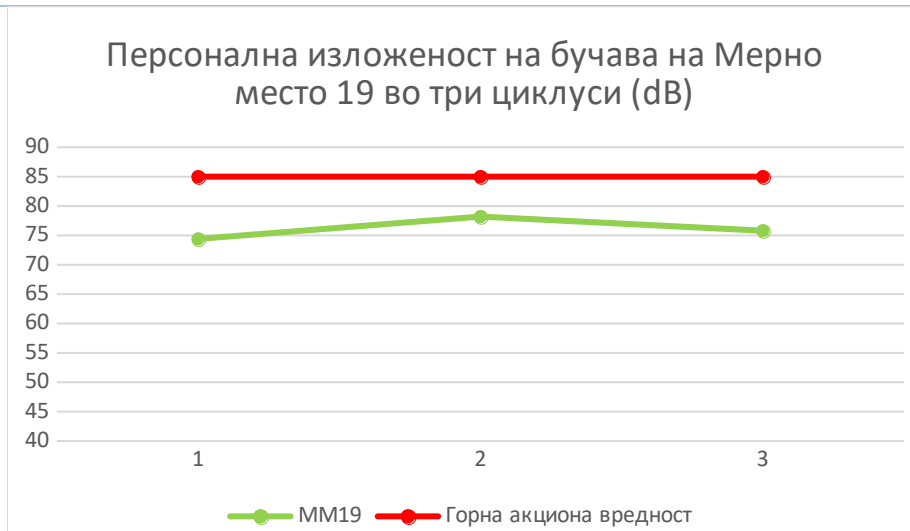
Мерно место 19, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
05/06/2023	14:00	20:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	79,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	78,2 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	131,6 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-19-3. Мерење бр. 3 за мерно место 19

Table 7-19-3. Measurement number 3 for measurement point 19

Мерно место 19, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	

Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
01/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	127,7 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-19-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 19

Picture 7-19-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 19

7.20. Мерно место 20

Табела 7-20-1. Мерење бр. 1 за мерно место 20

Table 7-20-1. Measurement number 1 for measurement point 20

Мерно место 20, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
01/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	77,4 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,5 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	122,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-20-2. Мерење бр. 2 за мерно место 20

Table 7-20-2. Measurement number 2 for measurement point 20

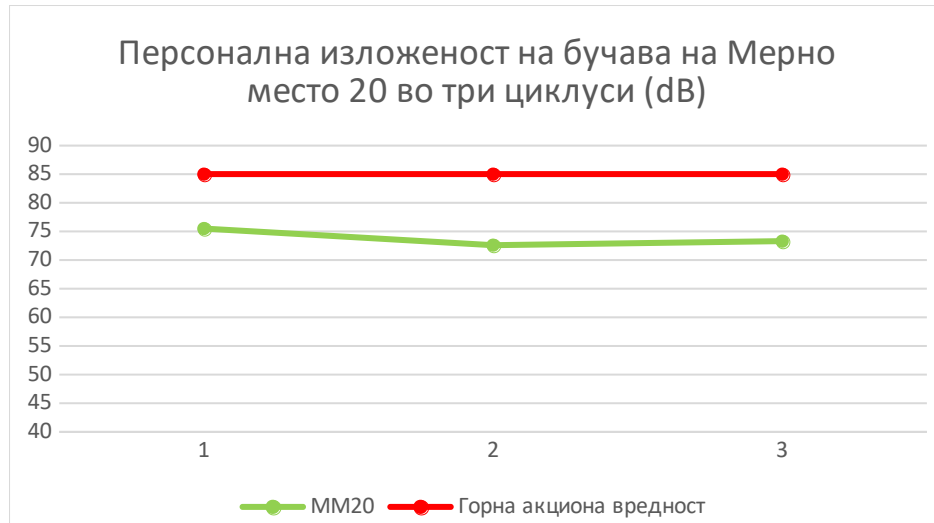
Мерно место 20, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
06/06/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	74,4 dB(A)	
L_{EX,8h}	72,6 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	119,7 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-20-3. Мерење бр. 3 за мерно место 20

Table 7-20-3. Measurement number 3 for measurement point 20

Мерно место 20, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	75,2 dB(A)	
L_{EX,8h}	73,3 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	129,4 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-20-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 20

Picture 7-20-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 20

7.21. Мерно место 21

Табела 7-21-1. Мерење бр. 1 за мерно место 21

Table 7-21-1. Measurement number 1 for measurement point 21

Мерно место 21, Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	80,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	77,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	123,1 dB(C)	137 dB(C)

Табела 83. Мерење бр. 2 за мерно место 21

Table 83. Measurement number 2 for measurement point 21

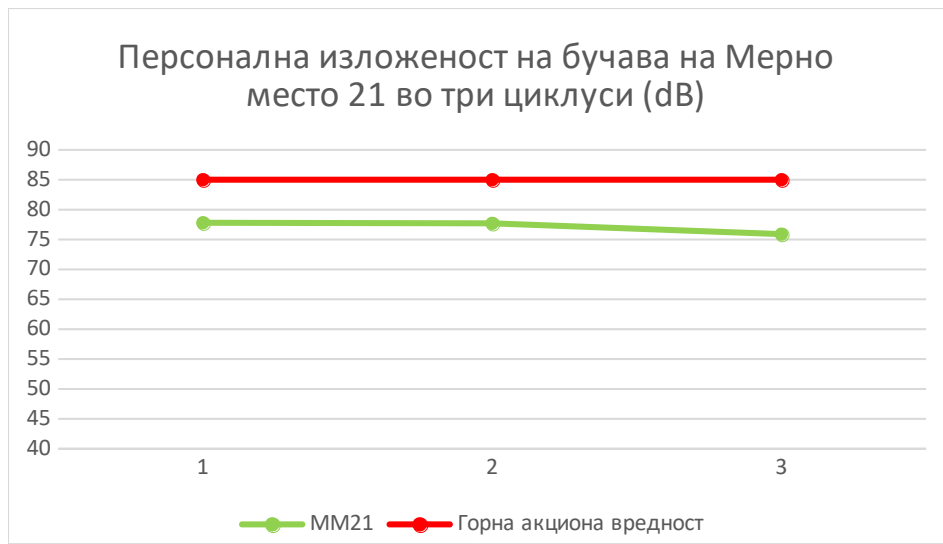
Мерно место 21, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
06/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	79,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	77,7 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	128,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-21-3. Мерење бр. 3 за мерно место 21

Table 7-21-3. Measurement number 3 for measurement point 21

Мерно место 21, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	

Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	78,5 dB(A)	
L_{EX,8h}	75,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	125,1 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-21-3. Графички приказ на изложеноста на бучава и форната акциона вредност на мерно место 21

Picture 7-21-3. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 21

7.22. Мерно место 22

Табела 7-22-1. Мерење бр. 1 за мерно место 22

Table 7-22-1. Measurement number 1 for measurement point 22

Мерно место 22 Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
02/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	85,4 dB(A)	
L_{EX,8h}	83,1 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	130 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-22-2. Мерење бр. 2 за мерно место 22

Table 7-22-2. Measurement number 2 for measurement point 22

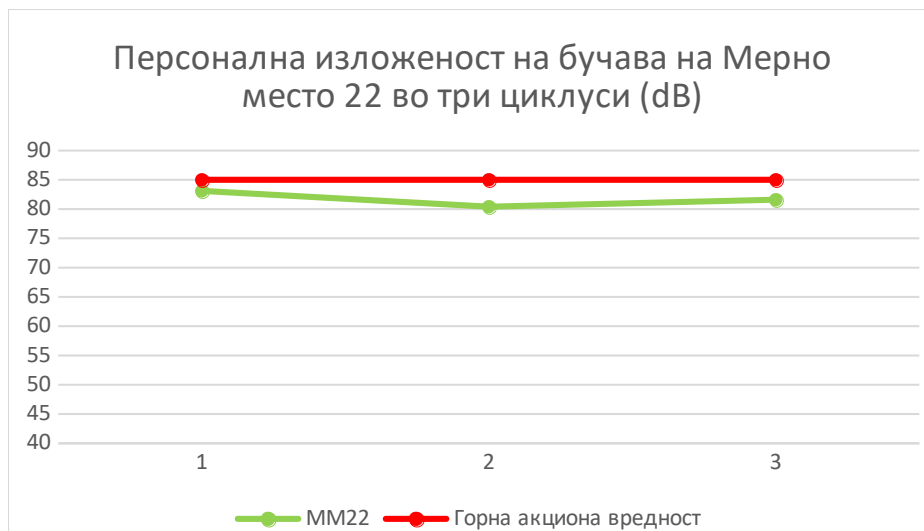
Мерно место 22, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
05/06/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	82,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	80,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	123,5 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-22-3. Мерење бр. 3 за мерно место 22

Table 7-22-3. Measurement number 3 for measurement point 22

Мерно место 22, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
08/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	83,8 dB(A)	
L_{EX,8h}	81,6 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	134,7 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-22-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 22

Picture 7-22-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 22

7.23. Мерно место 23

Табела 7-23-1. Мерење бр. 1 за мерно место 23

Table 7-23-1. Measurement number 1 for measurement point 23

Мерно место 23 Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
06/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	70,2 dB(A)	

L_{EX,8h}	68,6 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	136,2 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-23-2. Мерење бр. 2 за мерно место 23

Table 7-23-2. Measurement number 2 for measurement point 23

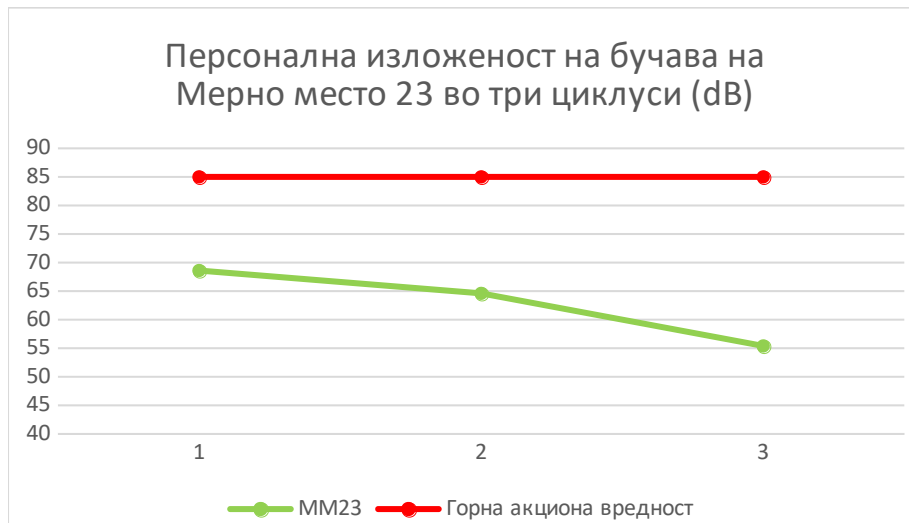
Мерно место 23, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
08/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	66,2 dB(A)	
L_{EX,8h}	64,6 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	129,3 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-23-3. Мерење бр. 3 за мерно место 23

Table 7-23-3. Measurement number 3 for measurement point 23

Мерно место 23, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	

Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
09/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	56,9 dB(A)	
L_{EX,8h}	55,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	125,9 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-23-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 23

Picture 7-23-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 23

7.24. Мерно место 24

Табела 7-24-1. Мерење бр. 1 за мерно место 24

Table 7-24-1. Measurement number 1 for measurement point 24

Мерно место 24 Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311619
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
06/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	65,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	62,9 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	126,9 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-24-2. Мерење бр. 2 за мерно место 24

Table 7-24-2. Measurement number 2 for measurement point 24

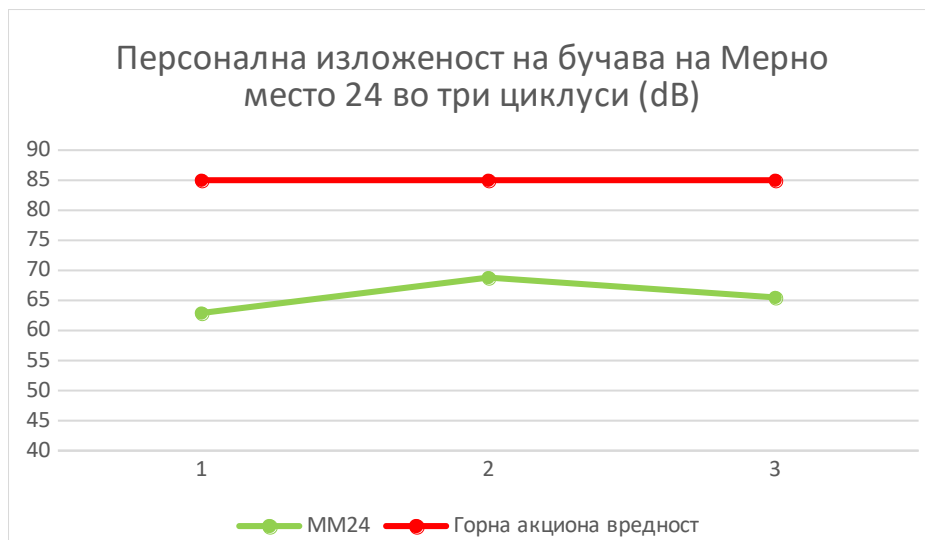
Мерно место 24, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311544
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
08/06/2023	15:00	21:00

Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	71,1 dB(A)	
L_{EX,8h}	68,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	125,8 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-24-3. Мерење бр. 3 за мерно место 24

Table 7-24-3. Measurement number 3 for measurement point 24

Мерно место 24, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311730
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
09/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	67,8 dB(A)	
L_{EX,8h}	65,5 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	126,4 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-24-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 24

Picture 7-24-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 24

7.25. Мерно место 25

Табела 7-25-1. Мерење бр. 1 за мерно место 25

Table 7-25-1. Measurement number 1 for measurement point 25

Мерно место 25 Мерење бр.1		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 2311620
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
06/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	70,1 dB(A)	

L_{EX,8h}	67,8 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	126,7 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-25-2. Мерење бр. 2 за мерно место 25

Table 7-25-2. Measurement number 2 for measurement point 25

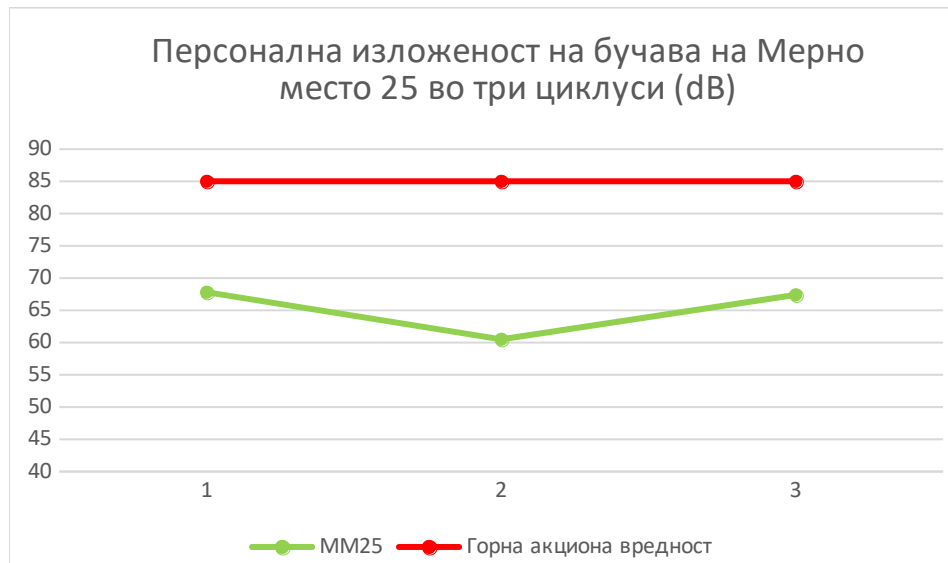
Мерно место 25, Мерење бр.2		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	
Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
07/06/2023	08:00	14:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	62,0 dB(A)	
L_{EX,8h}	60,5 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	127,8 dB(C)	137 dB(C)

Табела 7-25-3. Мерење бр. 3 за мерно место 25

Table 7-25-3. Measurement number 3 for measurement point 25

Мерно место 25, Мерење бр.3		
Инструмент	Casella dBadge2	Сериски број: 1515568
Мерна стратегија	Според работно место	
Опис на работно место	Погон за производство 2	

Извори на бучава	Машини за подготовка на готов производ	
Датум	Почеток на мерење (h)	Крај на мерење(h)
08/06/2023	15:00	21:00
Мерна големина:	Измерена вредност	Гранична вредност
L_{p,A,eq,6h}	69,7 dB(A)	
L_{EX,8h}	67,4 dB(A)	85 dB(A)
L_{p,Cpeak}	124,2 dB(C)	137 dB(C)



Слика 7-25-1. Графички приказ на изложеноста на бучава и горната акциона вредност на мерно место 25

Picture 7-25-1. Graphical illustration of the noise exposure level and the limit values at measurement point 25