

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ**

UDC 622:55:574:658

ISSN 185-6966



**Природни ресурси и технологии
Natural resources and technology**

**ноември 2013
november 2013**

**ГОДИНА 7
БРОЈ 7**

**VOLUME VII
NO 7**

**UNIVERSITY “GOCE DELCEV” – STIP
FACULTY OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES**

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ
NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

За издавачот:

Проф. д-р Зоран Панов

Издавачки совет

Проф. д-р Саша Митрев
Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Проф. д-р Дејан Мираковски
Проф. д-р Кимет Фетаху
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

Editorial board

Prof. Saša Mitrev, Ph.D
Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D
Prof. Kimet Fetahu, Ph.D
Prof. Gorgi Radulov, Ph.D

Редакциски одбор

Проф. д-р Зоран Панов
Проф. д-р Борис Крстев
Проф. д-р Мирјана Голомеова
Проф. д-р Благој Голомеов
Проф. д-р Зоран Десподов
Проф. д-р Дејан Мираковски

Editorial staff

Prof. Zoran Panov, Ph.D
Prof. Boris Krstev, Ph.D
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D
Prof. Zoran Despodov, Ph.D
Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D

Главен и одговорен уредник

Проф. д-р Мирјана Голомеова

Managing & Editor in chief

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

Јазично уредување

Даница Гавриловска-Атанасовска
(македонски јазик)

Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska
(macedonian language)

Техничко уредување

Славе Димитров
Благој Михов

Technical editor

Slave Dimitrov
Blagoj Mihov

Редакција и администрација

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Факултет за природни и технички науки
ул. „Гоце Делчев“ 89, Штип
Р. Македонија

Address of the editorial office

Goce Delcev University - Stip
Faculty of Natural and Technical Sciences
Goce Delcev 89, Stip
R. Macedonia

СОДРЖИНА

Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА КАРПЕСТАТА МАСА СО ИНЈЕКТИРАЊЕ	5
Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Цветан Ѓорѓиевски, Горан Богдановски, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева СОВРЕМЕНИ ТЕКОВИ НА ГЕОДЕЗИЈАТА ВО ПОДЗЕМНОТО РУДАРСТВО	15
Елена Панева, Дејан Мираковски, Борис Крстев, Горан Басовски МЕТОДОЛОГИЈА ЗА МОНИТОРИНГ НА ЕМИСИЈА НА НЕОРГАНСКИ ЦВРСТИ ЧЕСТИЧКИ ВО ВОЗДУХОТ ОД ДЕПОНИЈА ЗА ОТПАД	21
Горан Басовски, Борис Крстев, Елена Панева, Бранка Петровска ПАРАМЕТРИ ЗА МОНИТОРИНГ И ЕФЕКТИВНА ЗАШТИТА ОД СУША ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	31
Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева ПОЛИТИКА ЗА КОНТРОЛА И УПРАВУВАЊЕ НА БУЧАВАТА ВО УРБАНИ СРЕДИНИ	39
Марјан Попандонов, Дејан Крстев, Горан Попандонов, Александар Крстев, Борис Крстев МОЖНИ РЕСУРСИ ЗА РЕЦИКЛИРАЊЕ ОД ИНДУСТРИСКИ И ЕЛЕКТРОНСКИ ОТПАДИ СО СОВРЕМЕНИ ТЕХНОЛОГИИ	51
Сашка Голомеова, Винета Сребренкоска, Силвана Жежова ТРЕТИРАЊЕ НА ЦВРСТ ТЕКСТИЛЕН И КОМУНАЛЕН ОРГАНСКИ ОТПАД	67

Петар Намичев, Екатерина Намичева
УРБАНИОТ КОНЦЕПТ НА ГРАДОТ ОД 19 И
ПОЧЕТОКОТ НА 20 ВЕК ВО МАКЕДОНИЈА 77

Петар Намичев, Екатерина Намичева
ОСНОВНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА УРБАНИОТ
КОНЦЕПТ НА НОВО СЕЛО – ШТИПСКО ВО 19 И
ПОЧЕТОКОТ НА 20 ВЕК 85

Васка Сандева, Катерина Деспот
КОРИСТЕЊЕ НА ЛИКОВНИТЕ ПРИНЦИПИ ВО
ЕКСТЕРИЕРНИОТ И ЕНТЕРИЕРНИОТ ДИЗАЈН
(ВРЗ ПРИМЕРОТ НА ЕДИНСТВО И КОНТРАСТ) 95

Катерина Деспот, Васка Сандева
ДЕКОРАТИВЕН ДИЗАЈН ВО ЕНТЕРИЕРОТ И
ЕКСТЕРИЕРОТ 103

ПОЛИТИКА ЗА КОНТРОЛА И УПРАВУВАЊЕ НА БУЧАВАТА ВО УРБАНИ СРЕДИНИ

Марија Хаџи-Николова¹, Дејан Мираковски¹, Николинка
Донева¹

Краток извадок

Со развојот на техниката и технологијата градовите се развија во големи индустриски центри и се судрија со проблемот на бучавата. Ова особено важи за урбаните средини каде што комуналната бучава како загадувач на животната средина е присутна 24 часа. Неконтролираното ширење на градовите доведува до појава на населби блиску до индустриските објекти, аеродромите и фреквентните сообраќајници со што се создаваат т.н. мешовити зони.

Општа цел на политиката за контрола и управување на бучавата е да се задоволи потребата сите активности во општеството да бидат усогласени со желбата на населението за тивко општество. Широките оперативни цели вклучуваат барања за заштита, унапредување и подобрување на квалитетот на живеење, односно потребата за еколошки одржлив развој, намалување на здравствените ризици и спречување на деградацијата на животната средина. Ваквата политика настојува да промовира еколошка добросостојба преку спречување и минимизирање на нивото на бучава.

Клучни зборови: *бучава, контрола, управување*

1) Универзитет „Гоце Делчев“, Факултет за природни и технички науки, Штип,
Goce Delcev University, Faculty of Natural and Technical Sciences, Stip

MANAGEMENT AND NOISE CONTROL POLICY IN URBAN AREAS

Marija Hadzi-Nikolova¹, Dejan Mirakovski¹, Nikolinka Doneva¹

Abstract

Development of techniques and technology leads to develop of cities in large industrial centers and their clash with the noise problem. This is especially case in urban areas where noise pollution levels are present 24 hours. The uncontrolled spread of cities leads to neighborhoods close to industrial facilities, airports and frequently roads thus creating the so-called mixed zones.

General objective of management and noise control policy is to satisfy the need for all activities in the community to comply with the desire of population to quietly society. Wide operating objectives include requirements for the protection, promotion and enhancement of life quality, or the need for environmentally sustainable development, reduce health risks and prevent environmental degradation. This policy seeks to promote environmental well-being by preventing and minimizing noise level.

Key words: *noise, control, management*

Вовед

Проблемот со бучавата може да биде разрешен во однос на изворот на звук, во однос на патеката на пренесување (која може да биде директна или индиректна) или во однос на приемникот. Целта на повеќето програми за контрола на бучавата е да се намали нивото на бучава кај приемникот. Ова може да се оствари со модифицирање на изворот, на патеката, или на приемникот или со која било комбинација од овие елементи. Во смисла на најголема ефикасност и прифатливост, искуството става акцент на модификација на изворот пред каква било модификација на преносната патека или на приемникот.

Целта на постапката за контрола на бучавата може да биде спречување на губењето на слухот, овозможување на ефективна комуникација, намалување на бучавата, со цел жителите во околината каде што има прекумерно ниво на бучава да не бидат интензивно вознемирени. Инженерскиот пристап е често различен во секој од овие случаи.

Кога станува збор за бучава во животната средина, намалувањето на бучавта на местото на приемникот подразбира преземање на следните мерки:

- соодветен избор на локација на приемникот, односно на станбените објекти и простории;
- примена на соодветни архитектонски решенија;
- звучна изолација на приемникот и акустична обработка на просторот.

Управување со бучавата во урбани средини

Програмите за заштита од бучава се разликуваат од земја до земја. Законските барања не се идентични, техниките и методите за заштита се разликуваат и политичкиот фокус варира. Сепак, има заеднички аспекти во работата на сите еколошки служби во полето на заштитата од бучава, а тоа се [2]:

- планирање на развојот на новите станбени објекти, индустриски објекти, патишта, аеродроми итн.;
- разгледување на жалбите од граѓаните и давање соодветен одговор на истите во текот на процесот на планирање или потоа;
- оценување на усогласеноста / неусогласеноста на изворите на бучава (индустриски постројки, аеродроми, патишта, железнички пруги и слично) со прописите и законодавството (слика 1).



Слика 1. Илустрација на процесот на управување на бучавата во животната средина

Figure 1. Illustration of environmental noise management process

Органите надлежни за решавање на прашањата поврзани со бучавата во животната средина може да побараат извршување на одредени работи, вклучувајќи:

- мониторинг на нивото на бучава;
- процена на бучавата од одредени, специфични извори;
- пресметување на очекуваните нивоа на бучава;
- мапирање на нивоата на бучава;
- подготовка на извештаи за граѓаните или носителите на одлуки;
- прибирање и архивирање на податоците;
- преземање соодветни акции како експерти од оваа област.

Со оглед на степенот и значењето на бучавата како специфичен вид на загадување се бара овие задачи да бидат исполнети на соодветно ниво на разбирање на прашањата што се бара, не само од експерти кои работат во областа, туку и од оние кои донесуваат одлуки и од граѓаните.

Специфични цели на политиката за управување и контрола на бучавата во животната средина се:

- Воспоставување на критериуми за граничните, максимално дозволени вредности на бучава во животната средина, со што не би влијаела штетно врз здравјето на луѓето и да овозможи планско користење на земјиштето.
- Овие критериуми за максимално дозволени (гранични) вредности на бучавата во животната средина да се користат како основа при реализирањето на нов проект и од нив да произлезат специфичните нивоа на бучава за конкретниот проект.
- Промовирање на унифицирани методи за мерење и процена на влијанието на бучавата, вклучувајќи ја и постапката за оцена на метеоролошките услови.
- Утврдување на мерки за ублажување и намалување на ефектите од штетното влијание на бучавата.
- Обезбедување на формален процес за утврдување на остварливи и разумни ограничувања на нивото на бучава и усогласување на влијанието на бучавата со економските, социјалните и еколошките аспекти на индустрискиот и вкупниот општествен развој.
- Извршување на функции кои се однесуваат на превенција, минимизирање и контрола на бучавата во животната средина.

Одговорноста за спроведување на политиката подразбира:

- Правилно урбанистичко планирање при кое треба да се земат предвид можните влијанија на бучавата во раната фаза на планирање, така

што некомпатибилните активности соодветно ќе бидат лоцирани и навреме спречени.

- Препознавање на важноста за соодветна оддалеченост на изворите на бучава од резиденцијалните објекти. Од посебно значење е сознанието дека еднаш воспоставените мерки за намалување на штетното влијание на бучавата на почеток уште во фазата на планирање, подоцна може да бидат ограничени од страна на можностите за нивно спроведување и нивната цена на чинење.
- Улогата на одделението за урбанистичко планирање и надлежните органи од областа на заштитата на животната средина е заедничко дејствување на полето на утврдување на критериумите за граничните, максимално дозволени вредности на бучава во животната средина, како истата не би влијаела штетно врз здравјето на луѓето и овозможување на планско користење на земјиштето.
- Заедничко разгледување на можните проблеми со бучавата во фаза на планирање на проектот од страна на предлагачите и менаџерите на некој нов објект (проект) кој претставува потенцијален извор на бучава и директна контрола на влијанието на бучавата со соодветно комбинирање на алатките за управување со бучавата и инженерското дизајнирање на изворот на бучава.

Примена на политиката за контрола и управување на бучавата

Процената на влијанието на бучавата претставува сложен и субјективен процес, поради што не може да се посматра изолирано од останатите општествени и економски активности и аспекти на развој. Политиката за контрола и управување на бучавата предлага процеси со кои ќе помогне во воспоставување остварлива и разумна рамнотежа помеѓу сите извори на бучава (индустриските активностите, сообраќајот) и заштитата на заедницата од несаканите (високи) нивоа на бучава.

Контролата и управувањето на бучавата во животната средина ги вклучува следните чекори:

1. Утврдување на специфичното ниво на бучава (индикаторите за бучава за вознемиреност и удобност за ден-вечер-ноќ) за соодветното подрачје (за конкретниот проект).
2. Мерење и утврдување на постојното ниво на позадинска и амбиентална бучава.
3. Кога со новиот проект се очекува создавање на повисоко ниво на бучава од утврдените гранични вредности треба да се изврши приспособување (корекција) на очекуваното ниво на бучава.

4. Предвидување или мерење на нивото на бучава од планираниот проект, земајќи го предвид влијанието на метеоролошките параметри (брзина на ветер, температурна инверзија).
5. Споредба на предвиденото или измерено ниво на бучава со специфичното ниво на бучава карактеристично за планираниот проект и процената на влијанието од него.
6. Земање предвид на можните и реални стратегии за ублажување, во случај на надминување на нивото на бучава карактеристично за планираниот проект.
7. Преговори помеѓу надлежните органи и предлагачите на проектот и помеѓу заедницата и предлагачите, со цел процена на економските, социјалните и еколошките трошоци и придобивките од предложените мерки против штетното влијание на бучавата.
8. Надлежните органи ги поставуваат законски усогласените нивоа на бучава кои ги рефлектираат можните и утврдени гранични вредности на нивото на бучава за планираниот проект.
9. Мониторинг на нивото на бучава во животната средина од планираниот проект за утврдување на неговата усогласеност со утврдените дозволени вредности и услови.

Превенција на негативното влијание на бучавата

1. Избегнување на несоодветна локација на изворите на бучава

Правилното просторно планирање на земјиштето и на новите проекти можат да ги спречат потенцијалните проблеми со бучавата во животната средина. Оваа политика треба да се применува при разгледување на влијанието на предложените или одобрени проекти кои претставуваат потенцијални извори на бучава во близина на веќе постоечки извори на бучава или во непосредна близина на подрачја осетливи на бучава (училишта, болници, подрачја за туризам и рекреација). Воспоставените критериуми за нивото на бучава во прв план може да помогнат да се идентификуваат подрачјата каде што е тешко, а понекогаш и невозможно да се избегнат влијанијата на бучавата, а со тоа ќе ни помогнат и во процесот на донесување на одлуки за користењето на земјиштето согласно со зоните дефинирани во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина („Службен весник на Република Македонија“ бр.147/08). Овие критериуми може исто така да се искористат и за идентификување на потребата за планирање и утврдување на мерки за намалување на нивото на бучава и за управување со односот помеѓу активностите кои создаваат бучава и подрачјата осетливи на бучава.

Стратегиите што може да се користат при планирањето на нови проекти вклучуваат:

Разгледување на можните влијанија на бучавата при просторното планирање на новите проекти и преземање на соодветни мерки, како што се:

- Просторно одвојување на бучните активности од подрачјата осетливи на бучава преку искористување на земјиштето за лоцирање на помалку осетливи на бучава активности (подрачја за рекреација и сл.) во областите со високо ниво на бучава;
- Искористување на предноста на сите природни топографски карактеристики што може да се искористат за намалување на влијанието на бучавата при просторното планирање на земјиштето;
- Распределба на земјиштето, со која би се зголемиле површините заштитени од бучава;
- Искористување на повеќекатните згради како бариери за заштита од бучавата. Зградите кои се користат како бариери треба да имаат вклучено во својот дизајн принципи за намалување на нивото на бучава, за обезбедување на соодветни внатрешни услови.

Соодветно дизајнирање на зградите, со цел намалување на влијанието на бучавата, како што се:

- Примена на принципите на акустичен дизајн при просторното планирање на земјиштето преку испитување на неговата погодност за искористување како можна бариера, сидови или огради за намалување на нивото на бучава;
- Во близина на изворите на бучава лоцирање на објекти кои не се осетливи на бучава (народни кујни, магацини, автоперални и сл.);
- Минимизирање на големината и бројот на прозорци ориентирани кон изворите на бучава;
- Замена на конвенционалните коси покриви со рамни покриви со подигнати парапети;
- Користење на градежниот објект за заштита на отворените области;
- Користење на добри градежни изолациони техники кај вратите и прозорците кои се изложени на бучава (добри изолациони врати, подебело прозорско стакло, двојно застаклување на прозорците и сл.).

Исто така, од посебно значење е постоењето на механизам за постојано информирање на јавноста за постоечкото влијание на бучавата, со цел нивно преселување во помирни области и избегнување на нереалните очекувања во областите кои се изложени на високо ниво на бучава.

2. Утврдување на специфичното ниво на бучава карактеристично за нов проект

За одделни проекти се поставуваат построги критериуми за вознемиреност и удобност при утврдување на специфичното ниво на бучава за тој проект. Генерално, критериумите за вознемиреност за нивото на бучава важат за сите нови индустриски капацитети сè додека подрачјето не почне да станува развиено како резултат на зголеменото ниво на бучава. Од ова ниво понатаму критериумите за удобност се применуваат како прифатливи критериуми. Кога постојат проекти за повеќе нови индустриски капацитети треба да важат подеднакви критериуми за секој нов предложен индустриски капацитет.

Изворот на бучава може да поседува карактеристики кои го зголемуваат неговото вознемирувачко дејство, како што се: тонот, импулсите, нискофреквентната бучава и дисконтинуираната бучава. Кога имаме таков извор на бучава треба да се направи приспособување (корекција) на нивото на изворот на бучава добиено во фазата на процена, пред истото да се спореди со специфичното ниво на бучава за проектот за одредување на дополнителната вознемиреност предизвикана од одделните гореспоменати карактеристики на изворот.

При процена на влијанието на бучавата, специфичните нивоа на бучава за даден проект се очекува да бидат определени под одредени климатски услови карактеристични за дадената област. Овие услови може да вклучуваат мирно, ветровито време и температурна инверзија. Во тој случај политиката за управување и контрола на бучавата се однесува на намалување на зголеменото ниво на бучава како резултат на температурната инверзија и влијанието на ветерот.

Нивото на бучава под постоечките метеоролошки услови проценето за секој приемник потоа се споредува со нивото на бучава карактеристично за дадениот проект, со цел да се утврди дали метеоролошките услови имаат значително влијание.

Кога е утврдено влијанието на бучавата, менаџерите на изворот на бучава треба да настојуваат да ги задоволат критериумите со примена на разумни и изводливи мерки за намалување на нивото на бучава. Кога велíme изводливи, се мисли на инженерски размислувања (од инженерски аспект) кои практично може да бидат направени, а разумни се мисли на примена на правната регулатива при донесувањето на одлука, земајќи ги предвид следните фактори:

- придобивки од намалувањето на нивото на бучава (за колку dB е намалено нивото на бучава, бројот на луѓе кои се заштитени);
- цената на намалувањето - цената на намалувањето, наспроти добиените придобивки;

- мислењето (погледот) на заедницата - естетското влијание и желбите на заедницата;
- нивото на бучава за дадената област – постојното и идните нивоа и промените на нивото на бучава.

Доколку и по примената на сите практично изводливи и разумни мерки за намалување на нивото на бучава резултантното ниво на бучава ги надминува проектираните специфични нивоа на бучава, тогаш (останатото) ниво треба да биде избалансирано со општествените и економските придобивки што произлегуваат од изворот на бучава. Овој процес на преговори е во прилог на директните консултации кои обично се случуваат во текот на процесот на процена на влијанието меѓу предлагачот и заедницата.

При утврдувањето на граничните вредности на нивото на бучава, надлежните органи треба да размислат за техничката, практична изводливост на мерките за ублажување, колку треба да изнесува намалувањето на нивото на бучава според предвидувањата, барањата и погледите кон проблемот со бучавата на заедницата, придобивките што произлегуваат од воведувањето на мерките за ублажување и трошоците за постигнување на специфичните проектирани нивоа на бучава кои се препорачуваат, заедно со еколошките последици од надминувањето на специфичните нивоа на бучава, карактеристични за проектот. Важно е да се има предвид дека специфичните нивоа на бучава предвидени со проектот не треба директно да се усвојат, без разгледување и земање предвид на останатите фактори.

3. Откупување на земјиштето

Критериумите за бучава не се утврдуваат со цел да се откупи земјиштето и обесштети населението кое живее во близина. Како што претходно наведовме, тие се дизајнирани да го заштитат населението од вознемирувачкото ниво на бучава и да се зачуваат пријатни услови, удобност и да се развива и унапредува процесот на примена на сите практично изводливи и економски разумни мерки за избегнување и намалување на вознемирувачкото ниво на бучава. За постигнување на овие цели, утврдувањето на критериумите за бучава треба да се заснова на идентификување на нејвисокото (не средното, просечно) ниво на влијание. Треба да се настојува тие да го намалат ризикот на население кое е многу вознемирено од бучава на помалку од 10% и тоа во 90% од времето (L_{90}). Решавањето на проблемот со бучавата преку откуп на земјиштето и обесштетување на населението се разгледува како последна можност (мерка која се презема во крајна линија). Кога се користи оваа мерка,

потребно е да се добие согласност од органите задолжени за просторно планирање на земјиштето, односно да се утврдат условите за откупување на земјиштето.

Одлуката за откуп на земјиштето кога проектираните нивоа на бучава се многу високи и не може да се намалат зависи од повеќе фактори, а бучавата е само еден од нив. Во некои случаи, недостатоците во една област може да се компензираат со добивање придобивки во друга област. Утврдувањето и мерењето на сите релевантни фактори е улога на ситемот за планирање.

Различните проценети нивоа на бучава околу индустриските извори на бучава може да се опишат како зони на афектација кои предизвикуваат вознемиреност. Во рамки на овие зони може да се наоѓаат многу помали затворени области кои се поблиску до изворот каде што влијанието е поголемо и каде што е оправдано откупувањето на станбените згради.

Доколку бучавата од индустриските објекти е доволно висока, така што може значително да го промени карактерот на областа и/или има влијание врз здравјето на луѓето, тогаш откупот на земјиштето може да се разгледува како варијанта. Откупот на земјиштето е поретко применуван практичен пристап во поразвиените подрачја.

Заклучок

Политиката за контрола и управување на бучавата во животната средина посебно е насочена кон процена на нивото на бучава од индустриските извори, сообраќајниците, градежни активности кои се опфатени во Законот за заштита на бучава во животната средина (член 8), како општи извори на бучава. Локалната влада претставува независен регулатор на нивото на бучава со предлагање и усвојување на соодветна правна регулатива, така што има дискреционо право да одлучува за нивото на бучава во рамки на својата одговорност. Политиката за контрола и управување на бучавата е дизајнирана за големи и комплексни извори на бучава и со неа се утврдуваат и прецизираат процедурите за мониторинг и процена на влијанието на бучавата, но овие процедури не може секогаш да се применуваат кај изворите на бучава за кои се однесуваат. Во таков случај, локалните општински власти треба да воспостават политика која ќе помогне во рамки на нивната надлежност за локалното просторно планирање преку донесување на локални еколошки акциони планови.

Мониторингот на нивото на бучава во животната средина како резултат на брзиот индустриски напредок, зголемување на бројот на сообраќајни средства, со цел утврдување на нивната усогласеност со граничните вредности во правната регулатива е од посебно значење за соодветно менаџирање на бучавата.

Користена литература

Brüel&Kjær., 2001 “Environmental Noise Booklet”.

EPA Noise Policy, January 2000.

Хаци-Николова Марија, 2013, Современ пристап во контрола и управување на бучавата во урбани средини; докторска дисертација, УГД, Штип.

Kaitala, V., & Ranta, E., 2006, Environmental noise and the population renewal process”.

Lawrence K. Wang, Norman C. Pereira, Yung-Tsu Tung, 2005, Advanced Air and Noise pollution control.

Liu David H.F., Liptak Bela G., 1999, “Environmental Engineers’ Handbook”.