



UNIVERZITET U NIŠU
FAKULTET ZAŠTITE NA RADU U NIŠU



LABORATORIJA ZA BUKU I VIBRACIJE



Niš, jul 2021.

Članovi laboratorije



Dr Momir Praščević, red. prof.



Dr Darko Mihajlov, docent



Marko Ličanin, asistent

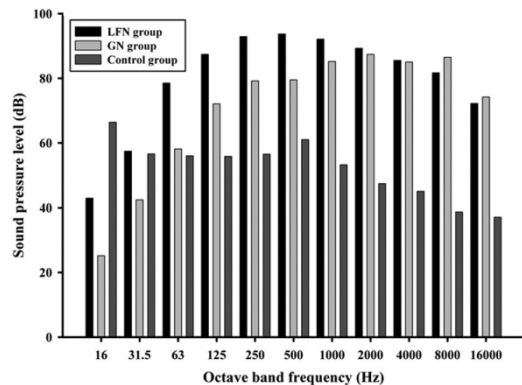


OSNOVNE AKTIVNOSTI

1. MERENJE I ANALIZA BUKE U RADNOJ I ŽIVOTNOJ SREDINI
2. MONITORING BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI
3. MAPIRANJE BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI
4. AKUSTIKA PROSTORIJA
5. ZVUČNA SNAGA IZVORA BUKE
6. PREDIKTIVNO I PREVENTIVNO ODRŽAVANJE MAŠINA
7. PROJEKTOVANJE SISTEMA ZA ZAŠTITU OD BUKE I VIBRACIJA
8. VIBRACIJE KOJE DELUJU NA ČOVEKA
9. OBRAZOVANJE I KONFERENCIJE
10. PROJEKTI
11. LABORATORIJSKE VEŽBE



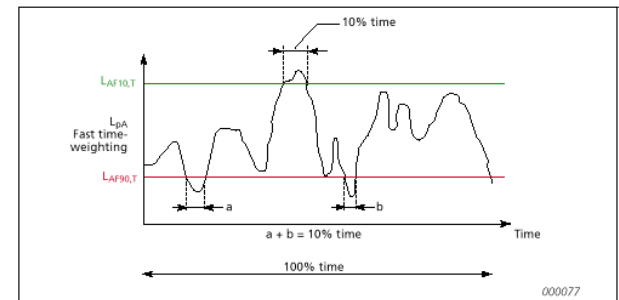
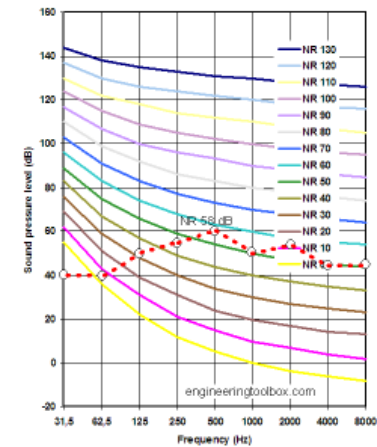
MERENJE I ANALIZA BUKE U RADNOJ I ŽIVOTNOJ SREDINI



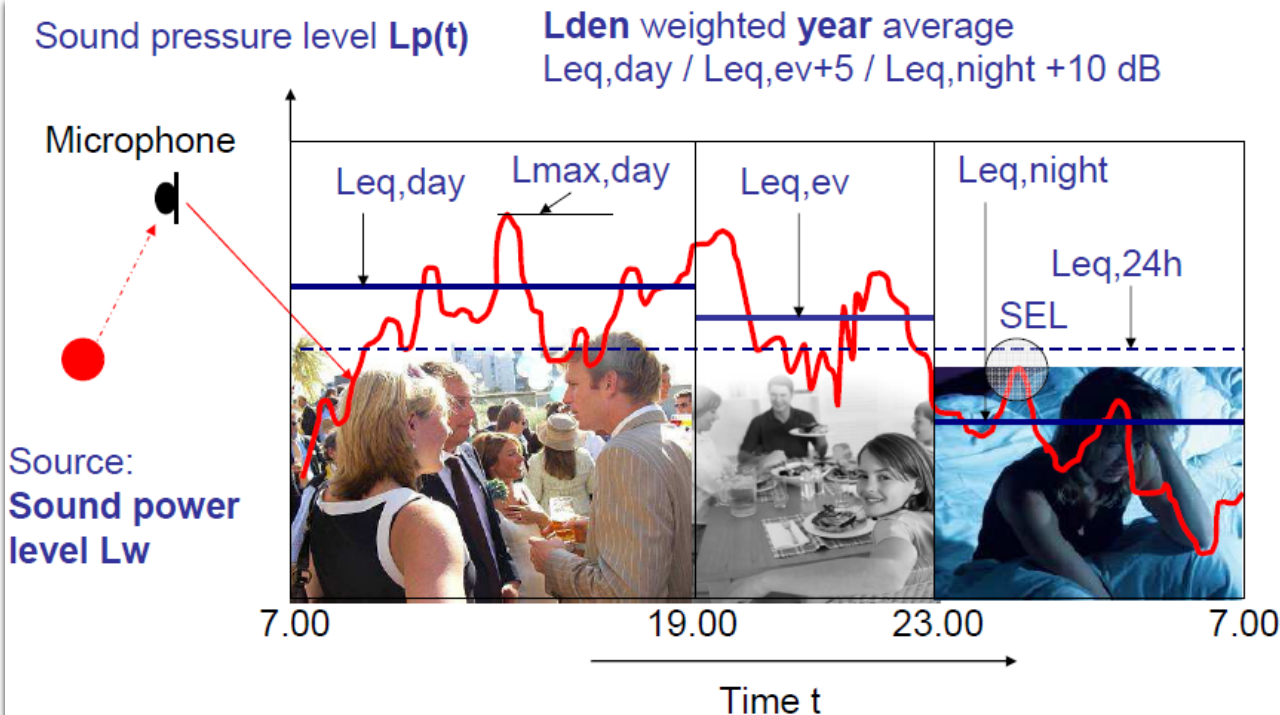
Merodavni
nivo buke

Frekvencijska
analiza

Statistička
analiza



MONITORING BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI



Lday

Levening

Lnight

Lden

Kratkotrajni

Dugotrajni



MAPIRANJE BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI

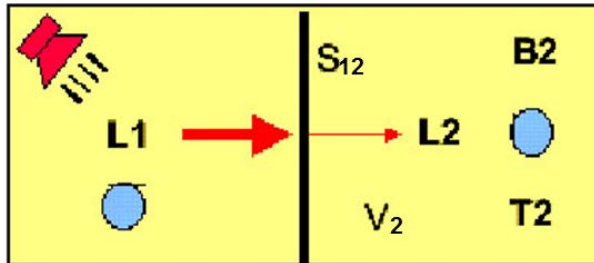
Karte buke



SoftNoise
DEVELOPERS PREDICTOR & LIMA

Strateške
karte buke



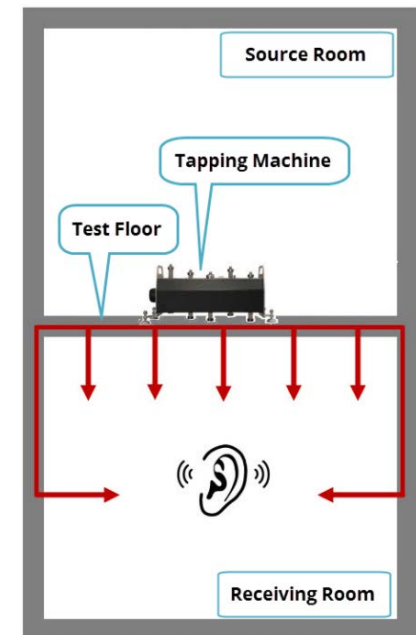
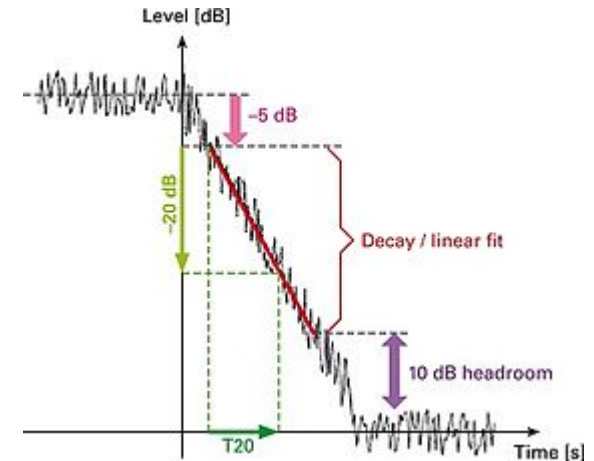
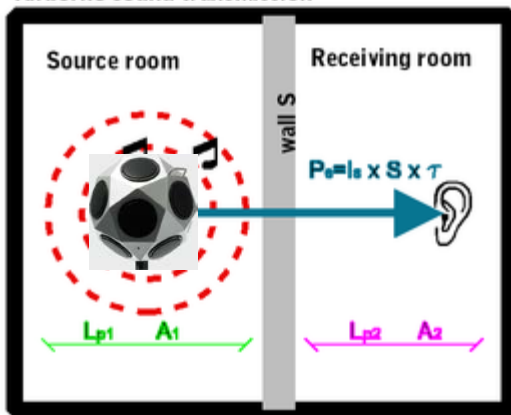
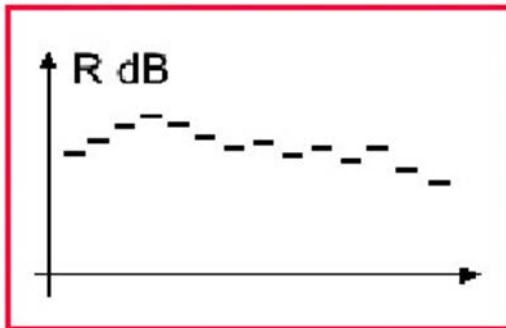


AKUSTIKA PROSTORIJA

Vreme
reverberacije

Indeks
izolacione moći
od vazdušnog
zvuka

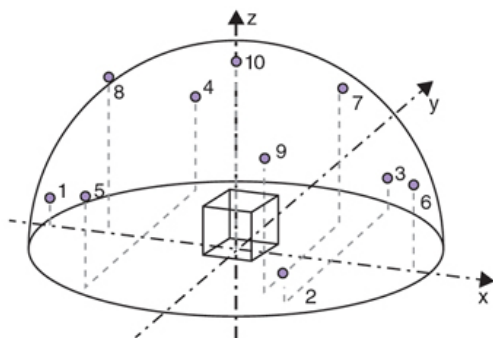
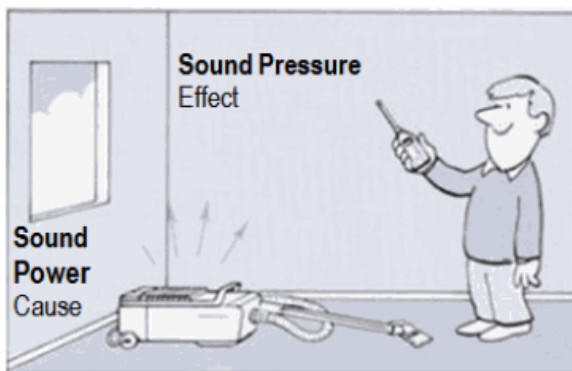
Indeks
izolacione moći
od zvuka udara



ZVUČNA SNAGA IZVORA BUKE

Metod
zvučnog pritiska

Metod
intenziteta zvuka



PREDIKTIVNO / PREVENTIVNO ODRŽAVANJE MAŠINA

Monitoring vibracija

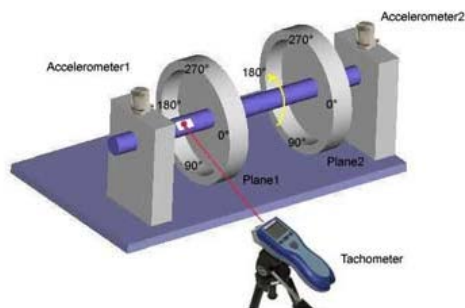
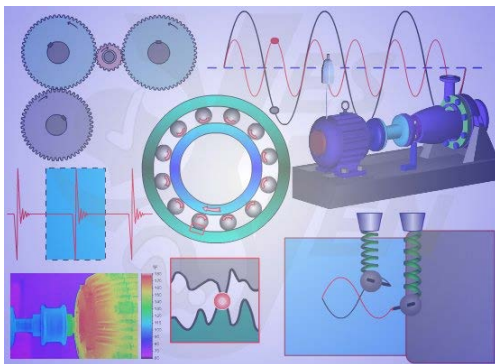
Vibrodiagnostika

Balansiranje
rotacionih mašina

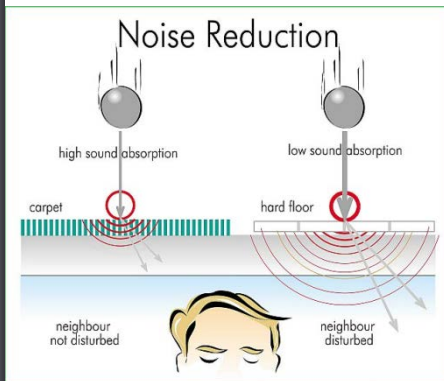
Condition Monitoring



SAVE PRODUCTION DOWNTIME & MAINTENANCE COSTS



PROJEKTOVANJE SISTEMA ZA ZAŠTITU OD BUKE I VIBRACIJA



Projektovanje sistema za
izolaciju i apsorpciju buke

Projektovanje sistema za
izolaciju i apsorpciju vibracija



Projektovanje akustike
prostorija





VIBRACIJE KOJE DELUJU NA ČOVEKA

Vibracije koje se
prenose preko
sistema šaka-
ruka (HAV)

Vibracije koje se
prenose preko
celog tela (WBV)



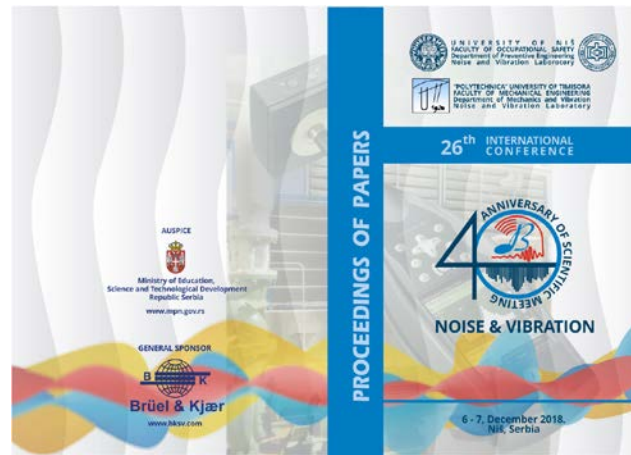


OBRAZOVANJE

Radionice

Kursevi

Konferencije



PROJEKTI



WE PARTICIPATE
IN 

'Strengthening Educational Capacities
by Building Competences and Cooperation
in the Field of Noise and Vibration Engineering'

  ERAZMUS+ KA2 CBHE PROJECT

urbaNoise

<https://senvibe.uns.ac.rs/>

LABORATORIJSKE VEŽBE



Vreme reverberacije

Izolacija od vazdušnog zvuka

Izolacija od zvuka udara

Zvučna snaga

Vibracije koje deluju na čoveka

Buka u radnoj i životnoj sredini

MERILO NIVOA ZVUKA Tip 2250 D

- ➡ Merenje buke u životnoj sredini;
- ➡ Merenje buke u radnoj sredini;
- ➡ Izbor štitnika za sluh;
- ➡ Redukcija buke;
- ➡ Kontrola kvaliteta proizvoda;
- ➡ Merenja zvuka klase 1 u skladu sa najnovijim međunarodnim standardima;
- ➡ Analiza zvuka u realnom vremenu u 1/1- i 1/3-oktavnim opsezima;
- ➡ FFT analiza zvuka;
- ➡ Ocena tonalnosti;
- ➡ Analiza vremenske istorije širokopojasnih parametara i spektra (Prikupljanje);
- ➡ Označavanje merenja tekstom ili glasom;
- ➡ Dokumentacija merenja snimanjem izmerenog zvuka;

Upotreba

This equipment was financially supported
by the Regional Programme on
Environment Western Balkans of the
Netherlands Ministry of Foreign Affairs



Netherlands and Western
Balkans Environmental
Network
www.newenproject.org



MERILO NIVOA ZVUKA Tip 2250 D

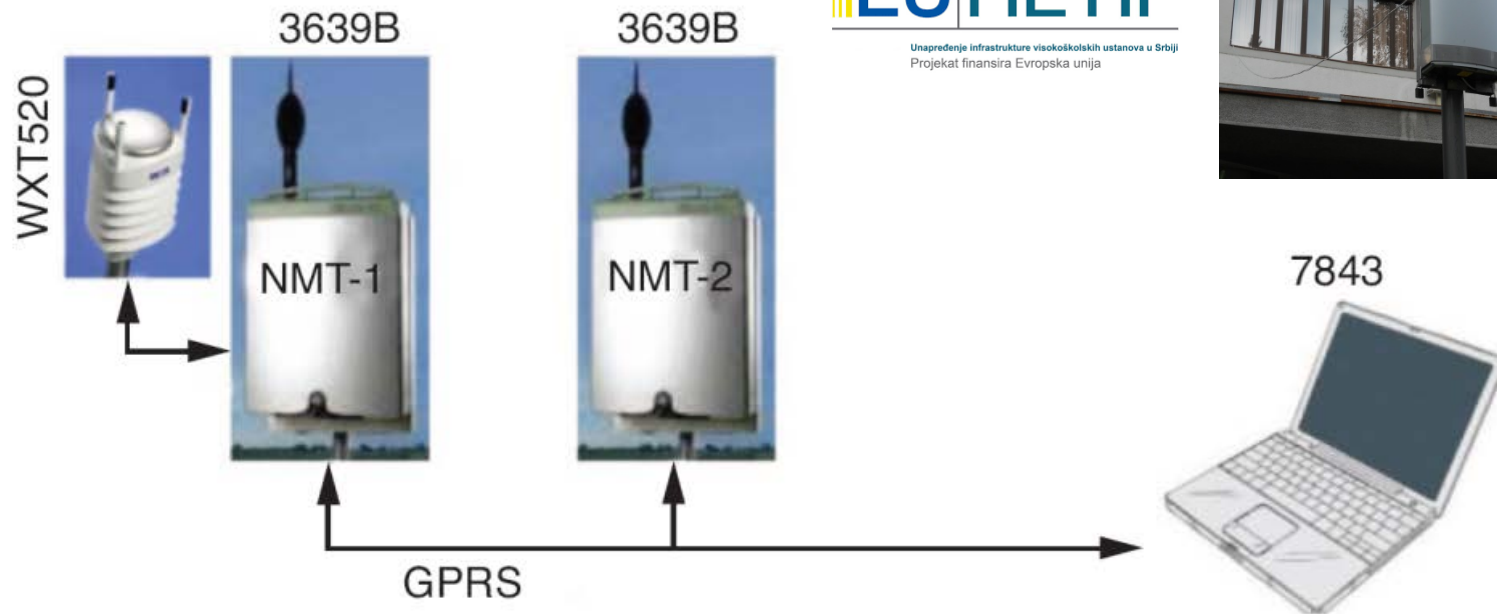
Osobine

- ➡ Veliki ekran u boji, visoke rezolucije i osetljiv na dodir;
- ➡ Dinamički opseg veći od 120 dB;
- ➡ 3 Hz ÷ 20 kHz širokopojasni linerani frekvencijski opseg;
- ➡ Prikupljanje širokopojasnih podataka i podataka o spektru za dobijanje vremenske istorije za dalju analizu;
- ➡ Snimanje zvuka izmerenog signala u toku celog ili dela merenja;
- ➡ Personalizacija podešavanja za merenje, pokazivanje i zadatak;
- ➡ PC softver za podešavanje, arhiviranje, izvoz podataka i izveštavanje;
- ➡ Automatska detekcija štitnika od vetra i korekcija;
- ➡ Robustan i zaštićen od okruženja (IP44);



SISTEM ZA MENADŽMENT BUKOM U ŽIVOTNOJ SREDINI

- ➡ Softver za sistem za menadžment bukom u životnoj sredini, tip 7843;
- ➡ Dva terminala za monitoring buke (NMT), Tip 3639-B;
- ➡ Meteorološka stanica, Tip Vaisala WXT520.



EU HETIP

Unapređenje infrastrukture visokoškolskih ustanova u Srbiji
Projekat finansira Evropska unija



SISTEM ZA MENADŽMENT BUKOM U ŽIVOTNOJ SREDINI

Upotreba

➡ Permanentni dugotrajni monitoring buke;

➡ **Lday** **Levening** **Lnight** **Lden**

➡ Četiri standardna periodična izveštaja bazirana na podacima o buci:

- Časovni;
- Dnevni;
- Mesečni;
- Godišnji.

➡ Omogućuje definisanje 12 dodatnih periodičnih izveštaja.

 **EU HETIP**

Unapređenje infrastrukture visokoškolskih ustanova u Srbiji
Projekat finansira Evropska unija



PULSE Tip 3560-B

Upotreba

- ➡ 5 ulaznih i 1 izlazni kanal;
- ➡ Analiza signala i sistema korišćenjem PULSE aplikacionog paketa za:
 - ✓ Akviziciju podataka u vremenskom domenu;
 - ✓ Opšta merenja buke i vibracija:
 - analiza u realnom vremenu u 1/1- i 1/3-oktavnim opsezima;
 - FFT analiza.

w u s a u s t r i a

right to education



DATA COLLECTOR Tip 2526-MK2

Upotreba

- ➡ Prikupljanje i analiza vibracija i procesnih podataka rotacionih mašina u bezbednom i rizičnom okruženju za pouzdanu predikciju kvara mašine.

Interni softver:

- Softver za balansiranje 7111;
- Softver za monitoring vibracija 7107-L;

w u s a u s t r i a

right to education



DATA COLLECTOR Tip 2526-MK2

Osobine

- Mala težina - 1.2 kg;
- IP 54 usaglašenost za industrijsku primenu;
- Osvetljeni LED ekran;
- Jednostavan rad pomoću dva tastera;
- Prikaz događaja za brzu ocenu stanja mašine;

SENZORI



Piezoelektrični akcelerometar
Tip 4391



Fotoelektrična sonda
Tip MM-0024

DATA COLLECTOR Tip 2526-MK2

Osobine

- ➡ Balansiranje i analiza na licu mesta;
- ➡ Prikaz kompletnog spektra sa kursorima;
- ➡ Brza ocena mašine i alarma:
 - Mogu se dodati unapred definisane beleške;
 - Apsolutne vibracije ležaja;
 - Procesni parametri (DC signali), rotaciona brzina;
- ➡ Konekcija putem modema.



ANALIZATOR VIBRACIJA KOJE DELUJU NA ČOVEKA Tip 4447

Upotreba

- ➡ Merenje vibracija koje se prenose preko sistema šaka-ruka;
- ➡ Merenje vibracija koje se prenose preko celog tela;
- ➡ Procena izloženosti vibracijama;

4447 with accessories



ANALIZATOR VIBRACIJA KOJE DELUJU NA ČOVEKA Tip 4447

Osobine

- **Kompaktan i robustan instrument sa baterijskim napajanjem;**
- **Rad sa četiri tastera - lak za korišćenje, idealn za rad na terenu;**
- **RMS, MTVV, VDV (WBV) i Peak sa intervalom prikupljanja od 1 s;**
- **Troosna, jednoosna i 3+1 merenja;**
- **Meri i prikazuje parametre definisane EU direktivom;**
- **Procena izloženosti vibracijama na terenu – prikazani svi neophodni podaci;**



KALIBRATOR ZVUKA Tip 4231

Upotreba

- ➡ Kalibracija merila nivoa zvuka;
- ➡ Kalibracija mikrofona;
- ➡ Kalibracija instrumentacije za merenje zvuka.



SenViBe

KALIBRATOR ZVUKA Tip 4231

Osobine

- Robustan dizajn džepne veličine sa veoma stabilnim nivoom i stabilnom frekvencijom;
- Tačnost kalibracije ± 0.2 dB;
- SPL od 94 dB ili 114 dB za kalibraciju u bučnim okruženjima;
- Ekstremno mali uticaj statičkog pritiska i temperature;
- Zvučni pritisak nezavistan od ekvivalentne zapremine mikrofona;
- 1 kHz kalibraciona frekvencija za kalibraciju nivoa nezavisnu od ponderacione krive;
- Prilagođen Brüel & Kjær mikrofonima prečnika 1" (1/2", 1/4" i 1/8" mikrofonima sa adapterom);
- Isključuje se automatski kada se mikrofon ukloni.



PRENOSNA JEDINICA ZA MONITORING BUKE 3655-B

Upotreba

- Merenja buke u svim vremenskim uslovima;
- Monitoring buke bez nadzora korišćenjem kalibrisane opreme za kratkotrajna i srednje duga merenja;
- Procena uticaja na životnu sredinu i planiranje;
- Kontrola buke na gradilištima;
- Monitoring koncerata i sportskih događaja;
- Procena buke drumskog, železničkog i avionskog saobraćaja;
- Monitoring buke industrijskih izvora;
- Validacija karata buke;



SenVibe

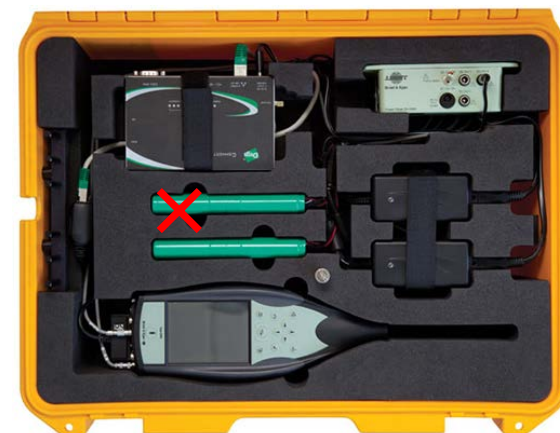
PRENOSNA JEDINICA ZA MONITORING BUKE 3655-B

Osobine

► Tip 3655-B sadrži:

- ✓ Prenosni analizator Tip 2250-S sa:
 - Softverom za merilo nivoa zvuka BZ-7222,
 - Softverom za frekvencijsku analizu BZ-7223,
 - Softverom za napredno prikupljanje BZ-7225,
 - Softverom za snimanje zvuka BZ-7226,
 - Softverom za ocenu tonalnosti BZ-7231,
 - Softverom za monitoring buke BZ-7232;
- ✓ Interne Li-Ion baterije;
- ✓ Mikrofon za otvoreni prostor Tip 4952-A;
- Vreme rada 80 sati / težina < 7 kg;

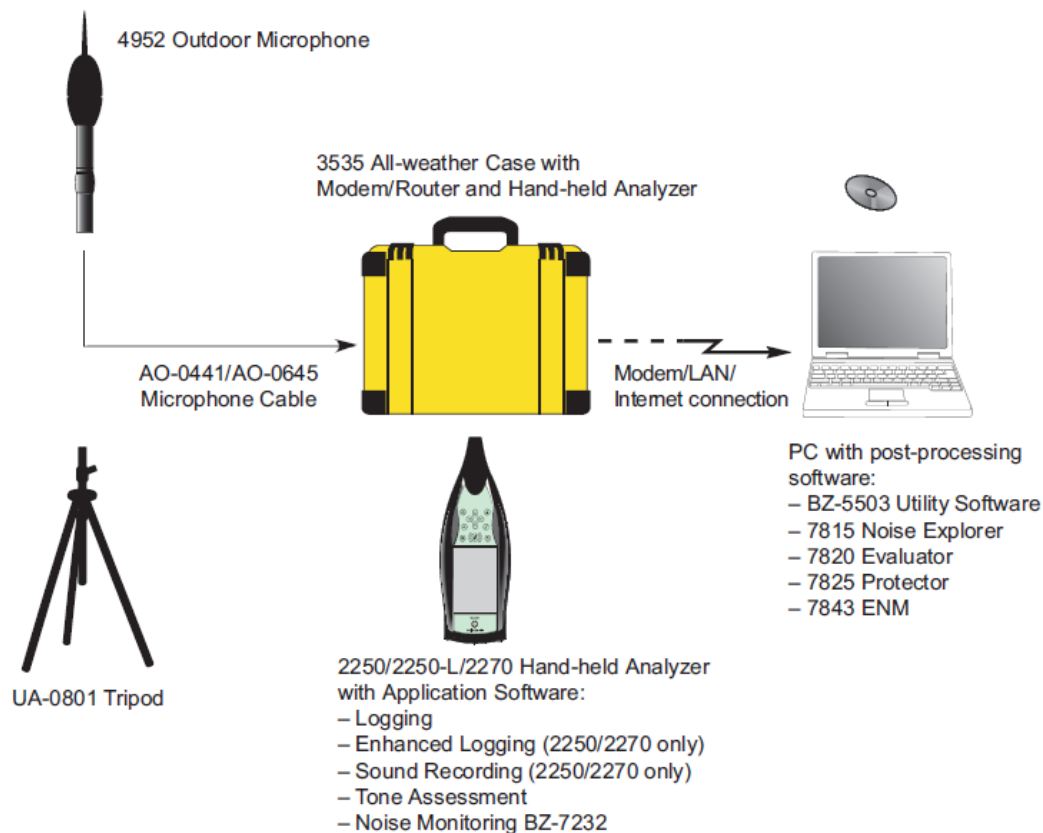
SenVibe



Kućište Tip 3535-A za sve vremenske prilike sadrži sistem za merenje buke zasnovan na prenosnom analizatoru Tip 2250

PRENOSNA JEDINICA ZA MONITORING BUKE 3655-B

Noise Measurement System with All-weather Case Type 3535-A



PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

Upotreba

Dvokanalna merenja u oblasti
arhitektonske i građevinske akustike:

- Merenje izolacije od vazdušnog zvuka,
- Merenje Izolacije od zvuka udara,
- Merenje vremena reverberacije.



SenVibe

PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

OSNOVNI ELEMENTI SISTEMA:

1. Dvokanalni prenosni analazator Tip 2270-S;
2. Neusmereni izvor buke koji daje ponovljive i pouzdane rezultate za merenje prenošenja vazdušne buke;
3. Tapkalica za merenje izolacije od zvuka udara;

Osobine

- ➡ Daljinski upravljani rad preko kabla i bežičnog audio sistema;
- ➡ Zadovoljava nacionalne i međunarodne standarde;
- ➡ Robustan;
- ➡ Lako prenosiv.



SenVibe

PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

DVOKANALNI PRENOSNI ANALIZATOR TIP 2270-S

Upotreba

- ➡ Merenje zvuka klase 1 u skladu sa najnovijim međunarodnim standardima;
- ➡ Merenje u više tačaka;
- ➡ Procena buke u radnoj sredini;
- ➡ Procena buke u životnoj sredini;
- ➡ Razvoj proizvoda i kontrola kvaliteta;
- ➡ Građevinska akustika;
- ➡ Ocena tonalnosti korišćenjem 1/3-oktavnog metoda;
- ➡ Monitoring buke;
- ➡ Infrazvučna merenja (G-ponderaciona kriva) u skladu sa ISO 7196:1995 and ANSI S1.42-2001 (R2011).

SenVibe



PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

DVOKANALNI PRENOSNI ANALIZATOR TIP 2270-S

Osobine

Aplikacioni paket sadrži:

- ➡ Softver za merilo nivoa zvuka BZ-7222,
- ➡ Softver za frekvencijsku analizu BZ-7223,
- ➡ Softver za vreme reverberacije BZ-7227,
- ➡ Softver za građevinsku akustiku BZ-7228,
- ➡ Softver za dvokanalna merenja BZ-7229,
- ➡ Softver za ocenu tonalnosti BZ-7231,
- ➡ Softver za monitoring buke BZ-7232;



SenVibe

PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

NEUSMERENI IZVOR ZVUKA TIP 4292-L

- Tip 4292-L koristi 12 zvučnika u dodekaedarskom rasporedu za ravnomerno zračenje sa sfernom raspodelom.
- Svi zvučnici su povezani u serijsko-paralelnu mrežu da obezbede rad u fazi i impedancu prilagođenu pojačavaču snage.

Upotreba

- Akustika prostorija i građevinska akustika,
- Merenje izolacije od vazdušnog zvuka,
- Merenje vremena reverberacije.

SenVibe



PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

NEUSMERENI IZVOR ZVUKA TIP 4292-L

Osobine

- Deo kompletnog robusnog sistema za građevinsku akustiku koji sadrži prenosni analizator Tip 2270-S;
- Zadovoljava nacionalne i međunarodne standarde;
- Lak i pogodan za prenošenje na mernu lokaciju;
- Vrlo snažan, 122 dB re 1 pW, idealan za merenje u velikim prostorima ili za procenu izolacije zvuka zidova i podova visokih performansi.



SenVibe

PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

TAPKALICA / IZVOR ZVUKA UDARA TIP 3207

- Generator koristi pet čekića od po 500 g koji se naizmenično spuštaju sa visine od 40 mm frekvencijom od 2 Hz, što daje frekvenciju rada tapkalice od 10 Hz;

Upotreba

- Merenje izolacije od zvuka udara.



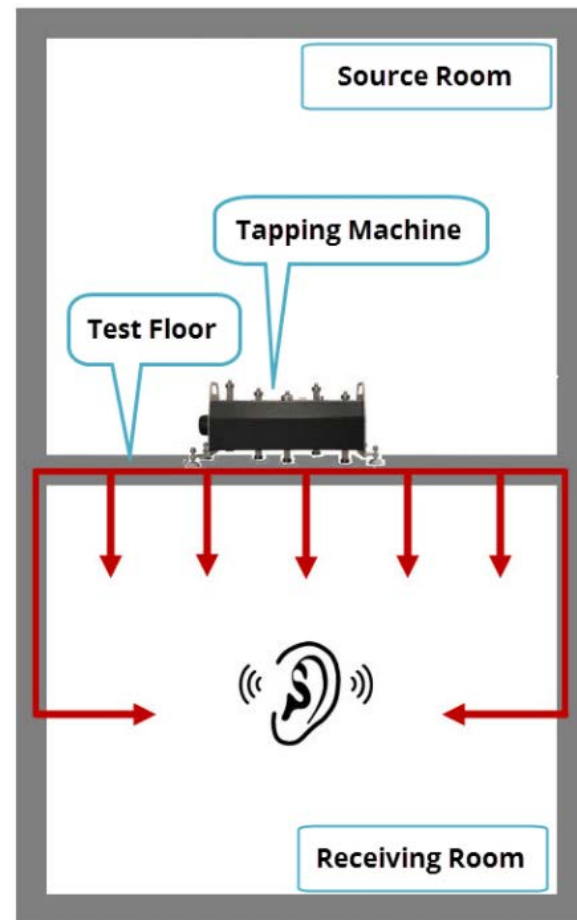
SenVibe

PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

TAPKALICA / IZVOR ZVUKA UDARA TIP 3207

Osobine

- Usaglašen sa međunarodnim standardima;
- Bežična daljinska kontrola za smanjenje vremena rada i uznemiravanja;
- Baterijsko napajanje, npr. za korišćenje na gradilištima;
- Male težine i lako prenosiv;
- Mala interna buka za precizna merenja izolacije od buke udara.



PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

POJAČAVAČ SNAGE TIP 2734-B

Upotreba

Pojačavač snage projektovan za napajanje izvora zvuka pri terenskim merenjima akustike prostorija i u građevinskoj akustici.

Osobine

- Kompaktan, lagan i ugrađen u robusno kućište, pojačavač snage je lako i sigurno nositi na mesto merenja.
- Svi konektori i komande su radi lakšeg pristupa na prednjoj strani.
- Po potrebi, može stajati horizontalno ili vertikalno.



PRENOSNI SISTEM ZA GRAĐEVINSKU AKUSTIKU

POJAČAVAČ SNAGE TIP 2734-B

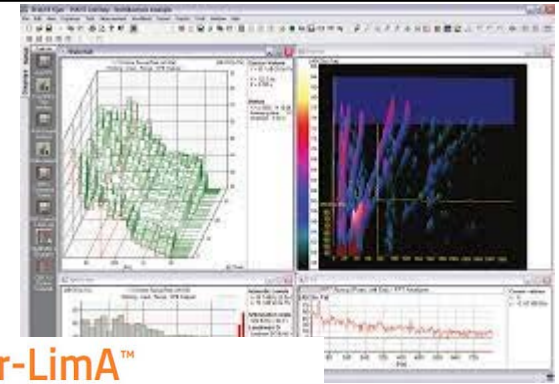
Osobine

- Birač osetljivosti u koracima od 10 dB prilagođava pojačavač različitim nivoima signala izvora i izvorima zvuka;
- Maksimalna izlazna snaga 500 W sa frekvencijskim odzivom od 20 Hz do 20 000 Hz u okviru ± 1 dB;
- Tih, ne zahteva hlađenje;
- Daljinski upravljani rad preko kabla ili bežične daljinske kontrole;
- Zadovoljava nacionalne i međunarodne standarde;
- Robustan, lak i lako prenosiv.

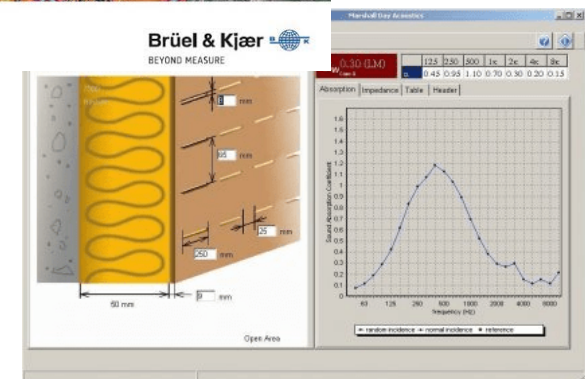
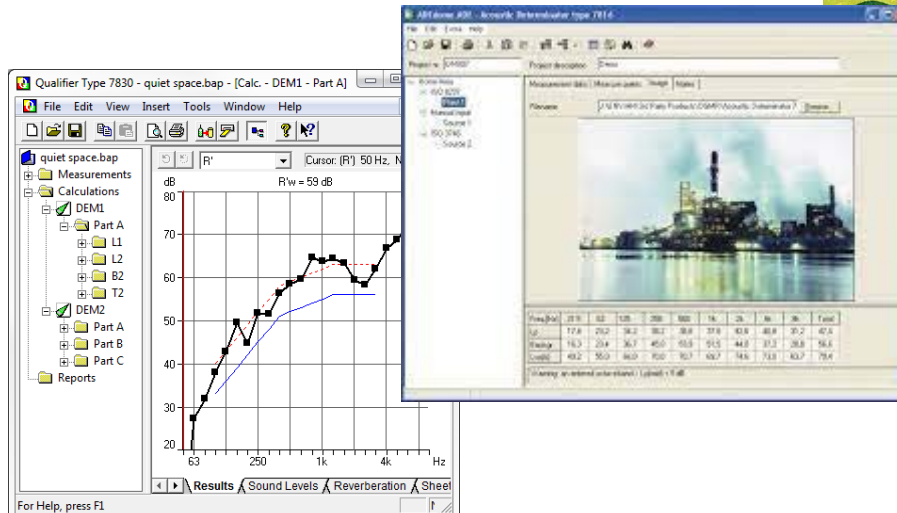
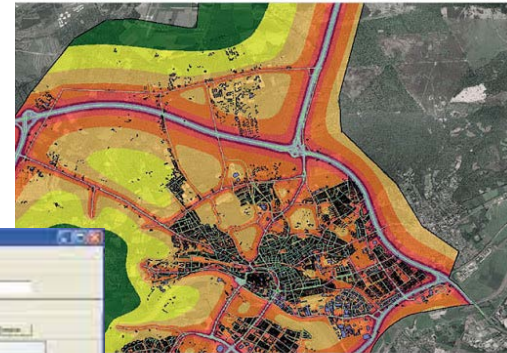
SenVibe



- ➡ PULSE LabShop FFT&CPB analysis, type 7700;
- ➡ Predictor-Lima, type 7810;
- ➡ Acoustic Determination, type 7816;
- ➡ Measurement partner, type BZ 5503;
- ➡ Acoustic Qualifier, type 7830 
- ➡ Insul



Predictor-LimA™



Akreditacija



ATC

АКРЕДИТАЦИОНО ТЕЛО СРБИЈЕ
ACCREDITATION BODY OF SERBIA



ATC

01-393

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд

Belgrade

додељује
awards

01965

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености
confirming that Conformity Assessment Body

Универзитет у Нишу
Факултет заштите на раду у Нишу
Центар за техничка испитивања
Ниш

акредитациони број

accreditation number

01-393

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs
Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue

21.05.2021.

Акредитација важи до
Date of expiry

20.05.2025.



ATC



ВД ДИРЕКТОРА
проф. др Ацо Јанићјевић

Acting Director
prof. Aco Janicijevic, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



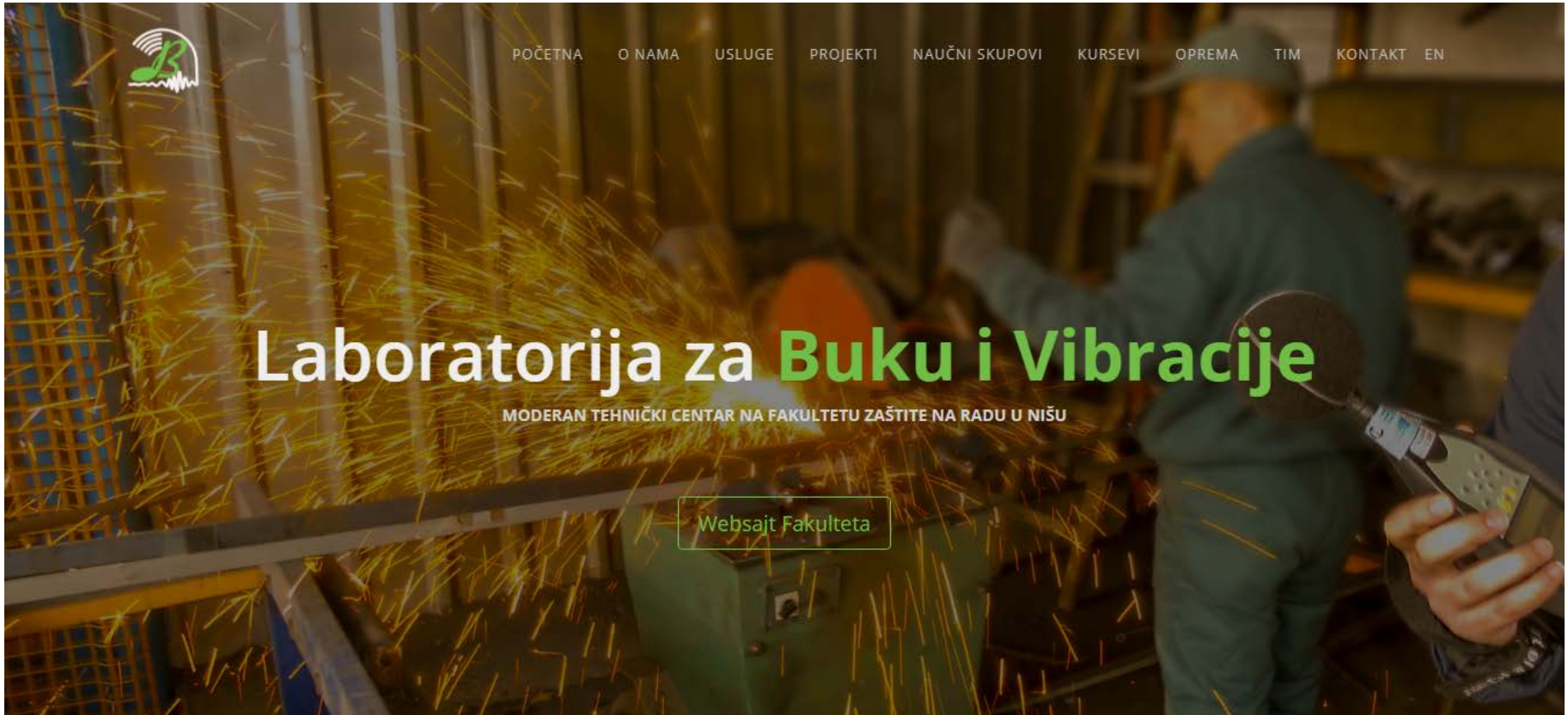
LABORATORIJA ZA BUKU I VIBRACIJE



FOTO GALERIJA



INTERNET PREZENTACIJA



<https://www.znrfak.ni.ac.rs/BVLab-KMB/BVLABSITE/Index.html>



LABORATORIJA ZA BUKU I VIBRACIJE

