

**Нарачател:**

**Градежен Институт Македонија**

**ЛОКАЦИЈА:**

**Патен правец Требениште - Струга**

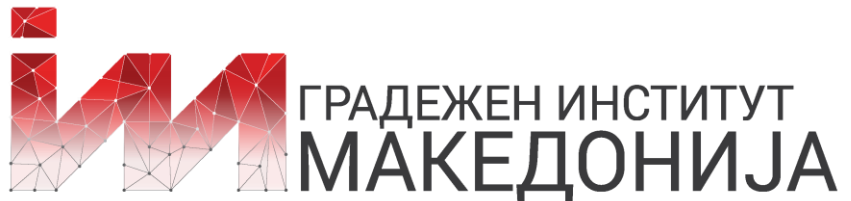
## **ИЗВЕШТАЈ ОД ИСПИТУВАЊЕ**

**ПРЕДМЕТ:**

**ИЗВЕШТАЈ ОД МЕРЕЊЕ НА  $PM_{10}$  И БУЧАВА НА  
ПАТЕН ПРАВЕЦ ТРЕБЕНИШТЕ - СТРУГА**

**ТЕХНИЧКИ БРОЈ НА ИЗВЕШТАЈОТ:  
АБК– 06/15-471**

**ДАТА:  
ЈУЛИ, 2015**



**Ул. Дрезденска бр.52, 1000 Скопје  
Република Македонија  
тел: 02 3066 816 / 02 3066 833  
факс: 02 3066 828  
web: [www.gim.com.mk](http://www.gim.com.mk)  
e-mail: [gim@gim.com.mk](mailto:gim@gim.com.mk)**

НАРАЧАТЕЛ:	<b>Градежен Институт Македонија</b>	
ИЗВРШИТЕЛ НА ИСПИТУВАЊАТА	ГИ Македонија А.Д.Скопје: Централна лабораторија Ул. Дрезденска бр.52, 1000 Скопје	
БРОЈ НА ДОГОВОР / ПОНУДА:	/	
ПРОИЗВОД:	/	
ПРОИЗВОДИТЕЛ:	/	
ОДГОВОРЕН ИНЖЕНЕР НА ИСПИТУВАЊЕТО:	Киро Стојанов	
ИНЖЕНЕР СОРАБОТНИК	/	
ОБРАБОТКА:	Киро Стојанов	
ТЕРЕНСКИ/ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА	Киро Стојанов	Лена Талевска
ИЗВЕШТАЈ БРОЈ:	АБК - 06/15-471	
Јули, 2015		

**Содржина**

1. ВОВЕД .....	4
2. МЕТОДИ НА МЕРЕЊЕ И МЕРНА ОПРЕМА .....	4
3. ОПИС НА МЕРНИ МЕСТА.....	6
4. РЕЗУЛТАТИ ОД МЕРЕЊЕТО НА БУЧАВА ВО ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРАШИНА ВО АМБИЕНТАЛНИОТ ВОЗДУХ .....	9
4.1. Мерно место ММ1 .....	10
4.2. Мерно место ММ2 .....	10
4.3. Мерно место ММ3 .....	11
4.4. Мерно место ММ4 .....	12

## 1. ВОВЕД

Бучавата во животната средина е светски проблем. Сепак, начинот на решавање на проблемот се разликува од земја до земја и е многу зависен од културата, економијата и политиката. Но, проблемот постои дури и во областите каде што се користат ресурси за регулирање, оценување и амортизацијата на изворите на бучава или за создавање на звучни бариери. На пример, се прават огромни напори за намалување на бучава на сообраќајниците. Всушност, денес автомобилите се многу потивки од оние кои се произведени пред десет години, меѓутоа обемот на сообраќајот е зголемен толку многу што ефектот е незначителен и нивото на бучава е зголемено.

Градежен Институт Македонија на барање на ЈПДП изврши мерења на ниво на бучава во животната средина на локацијата на проектираниот автопат Требениште - Струга.

Тестирањето на ниво на бучава во животната средина беше извршено на ден 24.06.2015 година. Притоа беа опфатени три мерни места.

Согласно барањето на ЈПДП извршено е мерење на емисија на  $PM_{10}$  прашина во амбиентниот воздух на проектираниот коридор 8, на делницата Требениште - Струга.

Тестирањето на квалитетот на амбиентниот воздух во однос на  $PM_{10}$  прашина беше извршено од 24 до 25 Јуни 2015 година.

## 2. МЕТОДИ НА МЕРЕЊЕ И МЕРНА ОПРЕМА

### - **Бучава**

Мерењето на ниво на бучава која се емитира во животната средина беше извршено во согласност со барањата на стандардот ISO 1996:2-2010. Процедурата за мерење на бучава во патниот сообраќај беше извршена според точка 8 од овој стандард. За мерење на ниво на бучава беше користен инструментот Cirrus CR:171B (класа 1) кој обезбедува функции и карактеристики барани во стандардите: IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993 and IEC 61672-1:2002. Акустична калибрациона единица Cirrus CR:515 (класа 1) беше користена за проверка на мерниот инструмент за бучава.

Објективни мерења на нивото на звук се неопходен дел од било која програма за заштита од бучава во животната средина. Нивото на бучавата во животната средина варираат во зависност од емитираните тонови кои може да бидат импулсивни или

чисти тонови. Стандардот и прописите наведуваат кои параметри треба да се мерат, и во повеќето случаи тие објаснуваат како да се постапи со опремата и различните фактори како што се метеоролошките услови. Мерењата на бучава во животна средина се спроведуваат при следните услови: температура ( од -10 до +70 °C), релативна влажност ( од 25% до 90 %) и статички притисок ( од 65 kPa до 108 kPa).

При мерењето беше користен заштитник на микрофонот кој што го намалува влијанието на ветерот. За време на тестирањето беше извршено следење на сообраќајот преку броење на моторни возила по категории, лесни возила, мотори и тешки возила. Мерењето беше направено во висина од 1,2 m над површината на рефлектирачката површина. Позицијата на микрофонот е поставена согласно стандардот, МКС ISO 1996-2:2010, за мерења во отворен простор ( 0,5m до 2m ).

"Еквивалентно ниво на континуиран звук",  $L_{eq}$ , е познат во целиот свет како средна вредност на параметар со суштинско значење.  $L_{eq}$  е ниво кое, кога тоа би било стабилно ниво за време на мерењето, ќе претставува износот на присутната енергија за време на мерењето односно флукуирачко ниво на звучен притисок.  $L_{eq}$  се мери директно со интегрирање на нивото на звук на мерачот.  $L_{eq}$  мерна единица на просечна енергија за различно ниво на звукот.

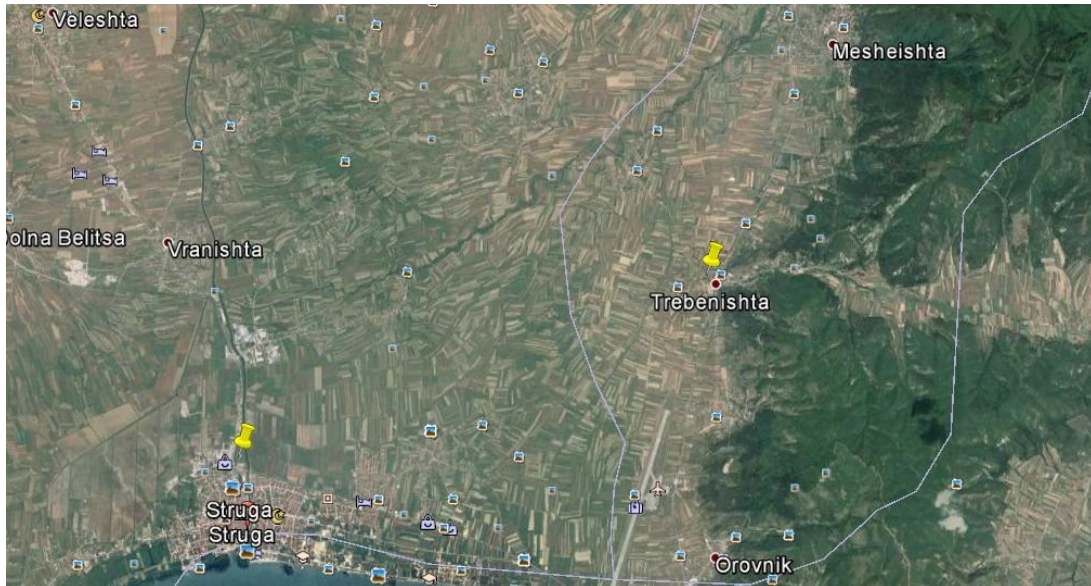
- ***PM<sub>10</sub> (суспендирани честници)***

Тестирањето на квалитет на амбиентниот воздух во однос на  $PM_{10}$  прашина беше извршено согласно референтната метода МКС EN 12341:2014. Определувањето на концентрација на  $PM_{10}$  прашина беше извршено со 24 часовно земање на примерок со нисковолуменски земач на примероци Comde Derenda и со гравиметриско определување на концентрацијата на  $PM_{10}$  прашина со користење на аналитичка вага Radwag (1 $\mu$ g).

Филтерот кој е користен за мерењето е кондициониран на 20°C во температурна комора, 48 часа. Пред поставување во инструментот одредена е неговата тежина со аналитичка вага Radwag (1 $\mu$ g). По собирањето на честички филтерот е повторно кондициониран при истите услови и повторно е одредена неговата маса.

### 3. ОПИС НА МЕРНИ МЕСТА

Мерната точка се наоѓа на отворен простор. На слика 1 е прикажана сателитската снимка од локацијата.



Слика 1. Сателитска снимка од локацијата

#### - **Бучава**

Бучавата беше измерена на три мерни места.

Мерната локација ММ1 ги има следните координати N: 41°28,688' и E: 22°15,219'. Првото мерно место се наоѓа покрај мостот над каналот на реката Сатеска во близина на стационожа 0+447.5 km од предвидениот пат Требениште-Струга. Микролокација на мерното место е следната:

Северно е каналот на река Сатеска; јужно е патот кон село Волино; северо-западно е селото Волино и источно се овоштарници и ниви.

Мерењето на ниво на бучава во животна средина беше извршено на влезот во селото Волино каде што треба да поминува проектираниот автопат. Мерното место беше поставено на 1m од работ на патот за влез во селото Волино. Подлогата помеѓу мерното место и сообраќајницата е мека, а ширината на патот е околу 3m. При мерењето беше користен заштитник на микрофонот кој го намалува влијанието на ветерот. Брзината на движење на возилата е околу 30 km/h. Мерењето беше извршено при стабилни временски услови. За таа цел беше користена метеоролошка станица Davis Vantage Pro. Притоа беа измерени следните амбиентални услови:

- амбиентална температура 23°C
- Атмосферски притисок 940 hPa

- релативна влажност 52 %
- Брзина на ветерот 1,4 m/s

На слика 2 е прикажана мерната локација на мерното место ММ1.



Слика 2. Мерна локација на ММ1

*Мерната локација ММ2* ги има следните координати N: 41°11,583' и E: 22°42,461'.

Мерното место се наоѓа во напуштени ниви покрај патот за Мислешево, во близина на на стационожа 4+600 km од предвидениот пат Требениште-Струга. Микролокацијата на мерното место е следна : северно,источно и западно се наоѓаат ниви , полиња и овоштарници; јужно е патот за Мислешево. Проектираниот автопат треба да поминува над постоечкиот пат кој ги поврзува селата Мислешево и Мороишта. Асфалтната површина помеѓу овие две села е со големо оштетување. Брзината на движење на возилата е околу 30-40 km/h. При мерењето беше користен заштитник на микрофонот кој го намалува влијанието на ветерот.

Мерењето беше извршено при стабилни временски услови. За таа цел беше користена метеоролошка станица Davis Vantage Pro. Притоа беа измерени следните амбиентални услови:

- Амбиентална температура 24°C
- Атмосферски притисок 950 hPa
- Релативна влажност 54 %
- Брзина на ветерот 1,1 m/s

На слика 3 е прикажана мерната локација на мерното место ММ2.



Слика 3. Мерна локација на мерното место MM2

Мерната локација MM3 ги има следните координати N:  $41^{\circ}11,583'$  и E:  $22^{\circ}42,461'$ . Мерното место се наоѓа во напуштена нива во близина на стациоณาжа 7+200 km покрај регионален пат P1201 (врска со A2)-Дебар (врска со P1202). Микролокацијата на мерното место е следна: јужно е расадник со цвеќиња; северно е склад; западно е регионалниот пат P1201; источно е крајбрежниот појас на реката Црн Дрим (сл.3). Мерењето беше извршено при стабилни временски услови. За таа цел беше користена метеоролошка станица Davis Vantage Pro. Притоа беа измерени следните амбиентални услови:

- амбиентална температура  $23,5^{\circ}\text{C}$
- Атмосферски притисок 945 hPa
- релативна влажност 55 %
- Брзина на ветерот 1,5 m/s

На слика 4 е прикажана мерната локација на мерното место MM3.



слика 4. Мерна локација на мерното место MM3



- ***PM<sub>10</sub>*** (суспендирани честици)

**PM<sub>10</sub>** честици беа измерени на едно мерно место ММ4 со координати N: 41°13,804'и E: 21°46,389' (слика 5).



Слика 5. Мерна локација на мерното место ММ4

Во близина на мерното место е лоцирана бензиска станица Еко Петрол на патниот правец Охрид - Кичево. Микролокацијата на мерното место е следна: Западно се овоштарници, источно се ниви и полиња, северно е патот А2 кон Кичево, а јужно кон Охрид.

Определување на концентрација на **PM<sub>10</sub>** прашина беше извршено при стабилни временски услови без врнежи. Временските услови забележани со метеоролошка станица во периодот на мерење на 24-25 Јуни 2015 година беа:

- средна амбиентна температура: +19,7°C,
- атмосферски притисок: 933 hPa
- средна релативна влажност 56,2%
- брзина на ветер 1,4 - 3 m/s.

#### **4. РЕЗУЛТАТИ ОД МЕРЕЊЕТО НА БУЧАВА ВО ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРАШИНА ВО АМБИЕНТАЛНИОТ ВОЗДУХ**

Резултатите од мерењето на ниво на бучава на мерните места обработени се согласно барањата на методот ISO 1996:2-2010 и согласно барањата дадени во Правилник за начинот, условите и постапката за воспоставување и работење на мрежите, методологијата и начинот за мониторинг како и условите, начинот и постапката на доставување на информациите и податоците од мониторингот на

состојбата во областа на бучавата (Сл.Весник бр.123/2009).

- **Бучава**

#### 4.1. Мерно место ММ1

Во табела 1 и прилог бр.1 се дадени резултатите од тестирањето на бучавата во животна средина од мерно место ММ1.

Табела 1.

Мерно место	Интезитет на движење на возила на час	Структура на проток на возила во проценти			Средна брзина на возила	Брзина на ветер	Еквивалентно нов на бучава $L_{Aeq}$
		Лесни	Моторни	Тешки			
<b>Мерно место ММ1</b>	22 возила/час	90%	10%	/	30 km/h	1,4 m/s	52,1 db (A) ±2,3dB(A)

Добиените резултати за ниво на бучава на мерното место ММ1 и се споредени со граничните вредности дадени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животна средина (Сл.Весник на РМ бр.147/2008 година) и се прикажани во Табела бр.2.

Табела 2.

Ниво на бучава	Еквивалентно ниво на бучава $L_{Aeq}$
Мерно место ММ1 – на оддалеченост од 1 метар од работ на сообраќајницата	<b>52,1 ± 2,3 dB (A)</b>
<b>Максимално дозволено ниво на бучава за период на ден во реон изложен на патен сообраќај надвор од агломерација</b>	<b>60 dB(A)</b>

#### 4.2. Мерно место ММ2

Во табела 3 и прилог бр.2 се дадени резултатите од тестирањето на бучавата во животна средина од мерно место ММ2.

Табела 3

Мерно место	Интезитет на движење на возила на час	Структура на проток на возила во проценти			Средна брзина на возила	Брзина на ветер	Еквивалентно нов на бучава $L_{Aeq}$
		Лесни	Моторни	Тешки			
<b>Мерно место ММ2</b>	10 возила/час	80%	20%	/	30-40 km/h	1,1 m/s	<b>52,4 db (A) ±2,3dB(A)</b>

Добиените резултати за ниво на бучава на мерното место ММ1 и се споредени со граничните вредности дадени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животна средина (Сл.Весник на РМ бр.147/2008 година) и се прикажани во Табела бр.4.

Табела 4.

Ниво на бучава	Еквивалентно ниво на бучава $L_{Aeq}$
Мерно место ММ2 – на оддалеченост од 1 метар од работ на сообраќајницата	<b>52.6 ± 2,3 dB (A)</b>
<b>Максимално дозволено ниво на бучава за период на ден во реон изложен на патен сообраќај надвор од агломерација</b>	<b>60 dB(A)</b>

#### 4.3. Мерно место ММ3

Во табела 5 и прилог бр.3 се дадени резултатите од тестирањето на бучавата во животна средина од мерно место ММ3. На ова мерно место не беше забележан проток на возила затоа што нема изградено пат. Проектираниот пат од коридорот 8 треба да го сече магистралниот пат Струга - Дебар.

Добиените резултати за ниво на бучава на мерното место ММ3 се споредени со граничните вредности дадени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животна средина (Сл.Весник на РМ бр.147/2008 година) и се прикажани во Табела бр.5.

Табела 5.

Ниво на бучава	Еквивалентно ниво на бучава $L_{Aeq}$
Мерно место ММ3 – на оддалеченост од 1 метар од работ на сообраќајницата	<b>52,6 ± 2,3 dB (A)</b>
<b>Максимално дозволено ниво на бучава за период на ден во реон изложен на патен сообраќај надвор од агломерација</b>	<b>60 dB(A)</b>

- **PM<sub>10</sub> (суспендирани честници)****4.4. Мерно место MM4**

Во Табела бр. 5 дадени се резултатите од тестирањето на PM<sub>10</sub> прашина на мерното место MM4.

Табела бр. 5

<b>Мерно место MM4</b>	
Почеток на мерењето:	12:37 на 24.06.2015 година
Крај на мерењето:	12:38 на 25.06.2015 година
<b>Средна вредност за концентрација на PM<sub>10</sub> прашина за мерно место MM4 за период од 24 часа</b>	<b>15,1 µg/m<sup>3</sup> ± 6%</b>

Мерењето на прашина PM<sub>10</sub> која произлегува од тековната работа на ГИ Македонија беше извршено на микролокации кои одговараат на барањата дадени во Правилник за методологија за мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух (Сл. Весник на РМ, бр. 138/2009 год.).

Добиените резултати од мерењата на имисија на PM<sub>10</sub> прашина во амбиентниот воздух споредени се со граничните вредности за концентрација на PM<sub>10</sub> прашина во амбиентен воздух кои што се наведени во Уредбата за гранични вредности (Сл. Весник на РМ 50/2005, 4/2013.) во Табела бр. 3.

Табела бр. 3

<b>Мерен параметар</b>	<b>Измерена концентрација</b>
Период на мерење: помеѓу 24.06.2015 во 12:37 часот и 25.06.2015 12:38 часот	
Мерно место MM1	15,1 µg/m <sup>3</sup> ± 6%
<b>24 часовна гранична вредност за концентрација на PM<sub>10</sub> прашина во амбиентен воздух</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>

# ПРИЛОГ

1. Прилог бр.1, резултати од мерење на ММ1
2. Прилог бр.2, резултати од мерење на ММ2
3. Прилог бр.3, резултати од мерење на ММ3

## Measurement Summary Report

Name	MM1	<b>Summary</b>	LAF1	64.6 dB
Time	24.06.2015 13:20:14	L <sub>Aeq</sub>	LAF5	53.5 dB
Duration	00:30:01	L <sub>AE</sub>	LAF10	46.7 dB
Instrument	G071333, CR:171B	L <sub>AFMax</sub>	LAF50	39.2 dB
			LAF90	35.7 dB
			LAF95	34.8 dB
			LAF99	33.3 dB

### Calibration Information

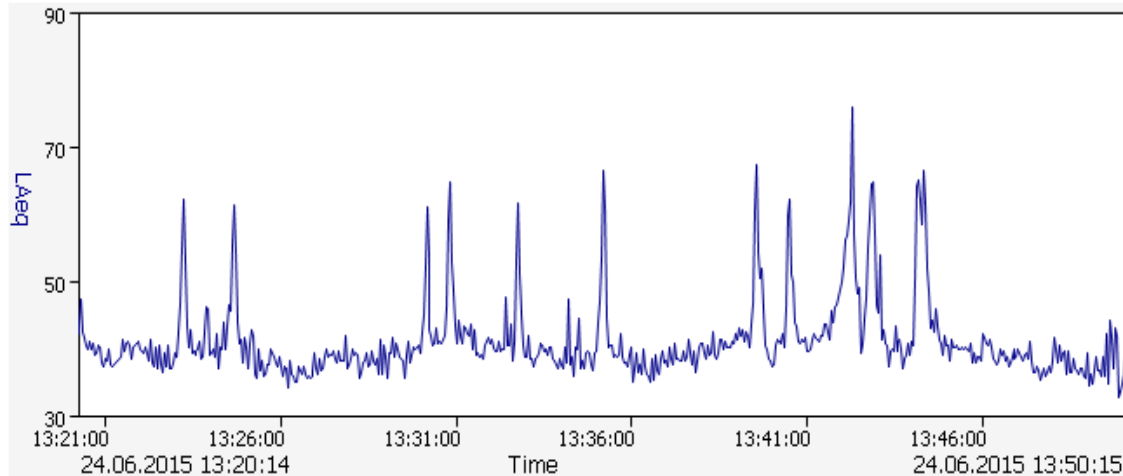
24.06.2015 13:19:20 -0.22 dB

24.06.2015 14:26:22 -0.22 dB

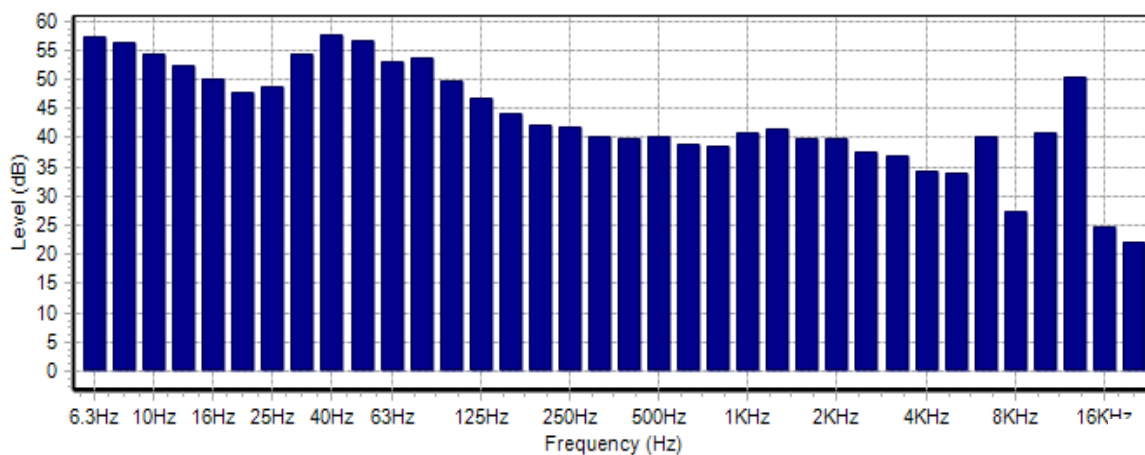
### Place

Trebeniste - Struga

### Time History



### Frequency Bands



## Measurement Summary Report

		Summary	
Name	MM2	LAF1	61.7 dB
Time	24.06.2015 14:26:54	LAF5	46.1 dB
Duration	00:30:01	LAF10	41.5 dB
Instrument	G071333, CR:1718	LAF50	30.3 dB
		LAF90	26.9 dB
		LAF95	26.3 dB
		LAF99	25.3 dB

### Calibration Information

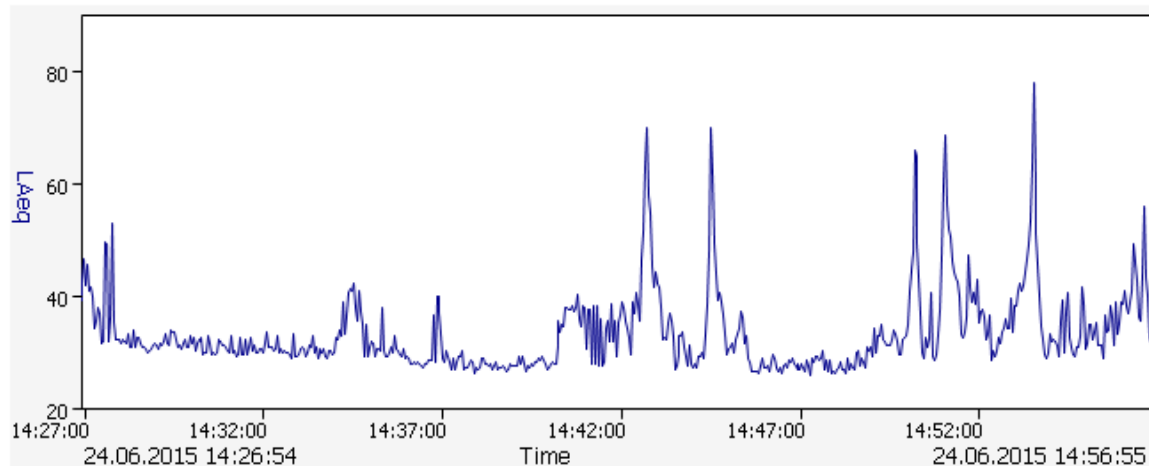
24.06.2015 14:26:22 -0.22 dB

24.06.2015 15:34:07 -0.18 dB

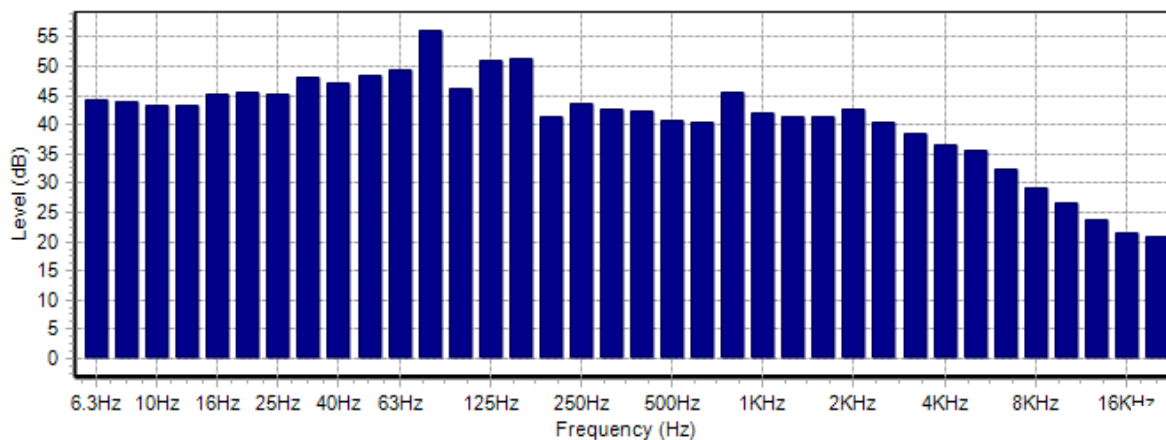
### Place

Trebeniste - Struga

### Time History



### Frequency Bands



## Measurement Summary Report

Name	MM3	<b>Summary</b>	LAF1	62.1 dB	
Time	24.06.2015 16:22:49	LAEq	52.6 dB	LAF5	58.4 dB
Duration	00:30:01	LAE	85.1 dB	LAF10	55.6 dB
Instrument	G071333, CR:171B	LAFMax	66.9 dB	LAF50	49.3 dB
				LAF90	43.9 dB
				LAF95	42.4 dB
				LAF99	39.3 dB

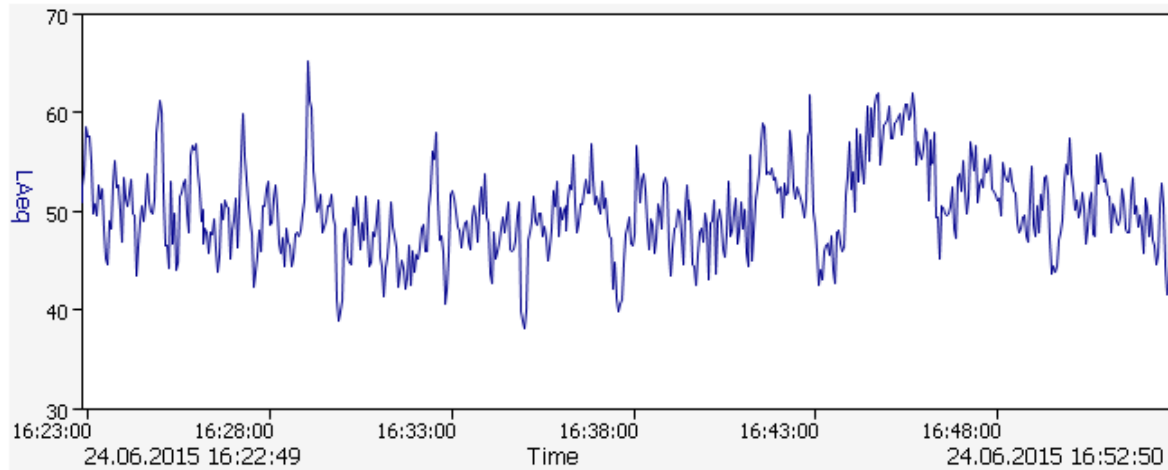
### Calibration Information

24.06.2015 16:21:41 -0.19 dB

### Place

Trebeniste - Struga

### Time History



### Frequency Bands

