

[REDACTED]

Laboratoř je autorizovaná podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, ve vymezeném rozsahu činností uvedeném v příloze Osvědčení o autorizaci [REDACTED]

[REDACTED]

---

Počet výtisků: 6

Autorizační set G2

Počet stran: 13

## Protokol o autorizovaném měření evid. č. 4/2021

Předmět měření: **Měření hluku z tramvajové dopravy na smyčce Komárov v Brně po stavebních úpravách smyčky**

Objednatel: [REDACTED]

Objednávka: **ze dne 15. 9. 2021**

Místo měření: **Chráněný venkovní prostor rodinného domu Studniční 377/4 v Brně**

Účel měření: **Zjistit hlukovou zátěž z tramvajové dopravy na smyčce Komárov po stavebních úpravách smyčky u nejbližší obytné zástavby a prověřit dodržení hygienických limitů hluku stanovených v nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů**

Datum měření: **30. 9. 2021**

Měření provedl: [REDACTED]

Datum vystavení protokolu: **15. 10. 2021**

Vypracoval: [REDACTED]

Vedoucí laboratoře: [REDACTED]

## **OBSAH:**

---

### **1. Účel měření**

### **2. Popis měření**

2.1. Použité normy, předpisy a směrnice

2.2. Měřicí přístroje

2.3. Metoda, strategie a způsob měření

2.4. Zdroje hluku

2.5. Popis měřících míst

### **3. Výsledky měření**

### **4. Výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A$ v roce 2021 v MM 1 po stavebních úpravách smyčky**

4.1 Výpočet  $L_{Aeq, 16h}$  pro chráněný venkovní prostor staveb, denní doba

4.2 Výpočet  $L_{Aeq, 8h}$  pro chráněný venkovní prostor staveb, noční doba

4.3 Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  z tramvajové dopravy pro chráněný venkovní prostor staveb pro denní a noční dobu

### **5. Vyhodnocení hlukové zátěže z tramvajové dopravy na smyčce po stavebních úpravách v chráněném venkovním prostoru nejbližší obytné zástavby**

5.1 Zdůvodnění rozsahu měření

5.2 Způsob a podmínky hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5.3 Porovnání výsledků s požadavky

## 1. ÚČEL MĚŘENÍ

---

Účelem měření hluku z tramvajové dopravy na smyčce Komárov v Brně po stavebních úpravách smyčky bylo zjistit hlukovou zátěž u nejbližší obytné zástavby. Nejbližší obytná zástavba se nachází na ulici Studniční v Brně. Jedná se o jednopodlažní rodinný dům (RD) Studniční 377/4. Měřicí místo (MM) 1 v chráněném venkovním prostoru RD Studniční 377/4 bylo ve vzdálenosti 15 m od osy nejbližší koleje tramvajové smyčky. Součástí protokolu z měření hluku u nejbližší obytné zástavby je vyhodnocení hlukové zátěže z provozu na tramvajové smyčce Komárov po provedených stavebních úpravách smyčky ve vztahu k hygienickým limitům hluku. Hygienické limity hluku jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

## 2. POPIS MĚŘENÍ

---

### 2.1 Použité normy, předpisy a směrnice

- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, částka 11/2017
- ČSN ISO 1996 - 1 Akustika - Popis, měření a hodnocení hluku prostředí, Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení
- ČSN ISO 1996 - 2 Akustika - Popis, měření a posuzování hluku prostředí, Část 2: Určování hladin hluku prostředí
- Ing. Jiří Kostečka /SD9, Zkušební postupy - Autorizační set G2, Měření slyšitelného hluku v chráněném venkovním a vnitřním chráněném prostoru staveb

### 2.2 Měřicí přístroje

Pro měření byly použity následující přístroje:

- Zvukoměr BRÜEL & KJÆR typ 2250 Light s 1/1 a 1/3 oktávovým filtrem, výrobní číslo 3 000 405, třída přesnosti 1. Ověřil ČMI – oblastní inspektorát Brno, ověřovací list č. 6035-OL-Z0089-21, platnost ověření do 22. 9. 2023.
- Měřicí mikrofon BRÜEL & KJÆR typ 4950, výrobní číslo 2 764 384. Ověřil ČMI – oblastní inspektorát Brno, ověřovací list č. 6035-OL-M0067-21, platnost ověření do 13. 9. 2023.
- Akustický kalibrátor BRÜEL & KJÆR typ 4231, výrobní číslo 3 005 311. Kalibroval ČMI – oblastní inspektorát Brno, kalibrační list č. 6035-KL-K0008-21, datum vystavení 10. 2. 2021, platnost kalibrace do 9. 2. 2023.
- Pro měření rychlosti větru byl použit anemometr Testo 410-1, kalibrační list č. 2019/0484 vydaný dne 24. 1. 2019 Testo, s.r.o. – kalibrační laboratoř č. 2344.
- Pro měření teploty, relativní vlhkosti vzduchu a atmosférického tlaku byl použit termohygrobarometr COMET C4130. Kalibrační listy č. 6036-KL-V0545-16 (vlhkoměr a teploměr), vystavený 14. 11. 2016 a č. 6013-KL-C0797-16 vystavený 7. 11. 2016. Kalibroval ČMI – oblastní inspektorát Brno.

Před měřením a po měření byla provedena provozní kalibrace zvukoměrné techniky. Po měření nebyla zjištěna žádná odchylka, která by mohla mít vliv na výsledky měření.

### 2.3 Metoda, strategie a způsob měření

Měření hluku z tramvajové dopravy v chráněném venkovním prostoru staveb bylo prováděno podle zkušebního postupu [REDAKCE] 9, Zkušební postupy – Autorizační set G2. Tento postup je vypracován v souladu s Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Věstník MZ ČR, částka 11/2017 a s normou ČSN ISO 1996 -1, 2.

#### **Chráněný venkovní prostor staveb**

Bylo měřeno na charakteristice fast. V měřicím místě (MM) 1 byl mikrofon umístěn v chráněném venkovním prostoru RD na stavivu ve výšce 2 m nad chodníkem před oknem obytné místnosti ve vzdálenosti 15 m od nejbližší osy tramvajové koleje smyčky. Mikrofon byl orientován směrem ke zdroji hluku a opatřen krytem proti větru. Při měření hluku byla zjišťována **hladina zvukové expozice –  $L_{AE}$  (SEL)** při pojezdech jednotlivých typů tramvají na smyčce. Jedná se o sekundovou hladinu expozice, která se vztahuje pouze na čas 1 sekundy. Z naměřených hodnot  $L_{AE}$  (SEL) při pojezdech tramvají byl proveden výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  z tramvajové dopravy na smyčce pro denní dobu (06.00 hodin až 22.00 hodin) a noční dobu (22.00 hodin až 06.00 hodin).

### 2.4 Zdroje hluku

**Zdrojem hluku v měřicím místě (MM) 1** byl provoz na tramvajové smyčce Komárov po stavebních úpravách smyčky. Jednalo se o následující typy tramvají.

2 x T3	- spřažená souprava o dvou vozech T3
3 x T6	- spřažená souprava o třech vozech T6
KT8	- kloubová tříčlánková tramvaj obousměrná
13T	- kloubová pětičlánková tramvaj
LF2 + LF1	- spřažená souprava o vozech LF2 a LF1

Typ hluku: proměnný

#### **Rychlost tramvají:**

Rychlost tramvají při příjezdu na smyčku byla 20 km/hod, rychlost tramvají při pojezdu v oblouku smyčky byla 10 až 15 km/hod a rychlost tramvají při výjezdu ze smyčky byla 20 km/hod.

V MM 1 se hlukově projevovaly příjezdy na smyčku (na výstupiště), dále pojezdy tramvají na pravé a levé koleji smyčky mezi výstupištěm a nástupištěm a výjezdy ze smyčky (z nástupiště).

Během provozu na smyčce Komárov při provedeném měření hluku byl provoz tramvají rozdělen na dva pojezdy na každé koleji. **Pojezd 1** zahrnoval měření hluku při příjezdu tramvaje na výstupiště smyčky a pojezd tramvaje cca do poloviny oblouku, kde tramvaj zastavila. **Pojezd 2** navazoval na pojezd 1, zahrnoval měření hluku při pojezdu tramvaje cca ve druhé polovině oblouku smyčky, příjezd na nástupiště smyčky a odjezd ze smyčky.

Počty průjezdů tramvají smyčkou Komárov - stav k 1.10.2021						
Doba	Typ 2xT3	Typ 3xT6	Typ KT8	Typ 13T	Typ LF2+LF1	Celkem
	<b>pravá kolej</b>					
06:00 - 22:00	3	14	0	2	68	96
22:00 - 06:00	0	1	0	0	8	
<b>levá kolej</b>						
06:00 - 22:00	8	6	0	7	48	73
22:00 - 06:00	0	0	1	0	3	
<b>součet - obě koleje</b>						
06:00 - 22:00	11	20	0	9	116	169
22:00 - 06:00	0	1	1	0	11	

**Popis tramvajového svršku smyčky Komárov v Brně po provedených stavebních úpravách:**

**Kolej č. 1 (vnější kolej) a kolej č. 2 (vnitřní kolej)**

*Tramvajový svršek*

- Kolejnice NT1 žlábkové
- Upevnění pružné W14 s krytkami
- Pražec B03 – DP04, rozdělení pražců „u“ = 600 mm
- Pražcové kotvy na každém pražci
- Štěrkové lože fr. 31,5/63 mm min. tl. 300 mm pod pražcem
- Separční geotextilie o hmotnosti 200 g/m<sup>2</sup>

Nad úrovní úložné plochy pražců je tramvajový svršek zasypán drceným kamenivem fr. 0/32 po úroveň temen kolejnic. Je zřízena bezstyková kolej. Spojkové komory kolejnic jsou vyplněny pryžovými bokovnicemi z důvodu tlumení hluku a vibrací od kolejového roštu. V místě výhybek je skladba mírně odlišná (použití DZP panelů).



Pohled na tramvajovou smyčku Komárov v Brně po stavebních úpravách

## 2.5 Popis měřicího místa

### ➤ Měřicí místo 1 – chráněný venkovní prostor RD Studniční 377/4

Mikrofon byl upevněn na stativu ve vzdálenosti 15 m od osy první koleje tramvajové smyčky ve výšce 2 m nad betonovým chodníkem před oknem obytné místnosti RD Studniční 377/4 situované směrem ke smyčce. Mikrofon byl orientován směrem ke zdroji hluku a opatřen krytem proti větru. Umístění MM 1 je patrné z doložené situace a fotografie.

**Měřicí místo 1**



Pohled na měřicí místo 1

### Situace s umístěním kolejí ve smyčce po stavebních úpravách a s MM 1



**Kolej smyčky**  
Pravá kolej (vnější)  
Levá kolej (vnitřní)

### 3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Měření hluku z provozu na tramvajové smyčce Komárov v Brně bylo provedeno dne 30. 9. 2021 v době od 17.11 do 20.47 hodin. V MM 1 v chráněném venkovním prostoru RD Studniční 377/4 bylo provedeno měření hladin zvukové expozice  $L_{AE}$  (SEL) při pojezdech tramvají. Popis měřicího místa je uveden v předchozí kapitole 2.5.

#### Nejistota měření

Při stanovení **rozšířené kombinované nejistoty měření** bylo postupováno podle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Věstník Ministerstva zdravotnictví ČR, částka 11/2017. *Byla použita konvenční hodnota nejistoty měření podle přílohy D Metodického návodu.*

**Rozšířená kombinovaná nejistota měření  $u$  v měřicím místě byla stanovena následovně:**

#### Chráněný venkovní prostor staveb

MM 1  $u = 1,8$  dB

#### Měřicí místo 1

#### Měření hladiny zvukové expozice $L_{AE}$ (SEL) při pojezdech tramvají

Datum měření: 30. 9. 2021      doba měření: 17.11 hod. až 20.47 hod.

#### Tabulka č. 1

MM 1 – Chráněný venkovní prostor RD Studniční 377/4

Hladina zvukové expozice při pojezdech tramvají po stavebních úpravách smyčky Brno - Komárov

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Kolej	Pojezd tramvaje	$L_{AE}$ ( SEL) (dB)
1	17.11	LF2 + LF1	Levá	1	79,1
2	17.14	LF2 + LF1	Pravá	2	75,8
3	17.20	LF2 + LF1	Pravá	1	77,9
4	17.22	2 x T3	Levá	1	77,0
5	17.23	LF2 + LF1	Pravá	2	74,5
6	17.25	LF2 + LF1	Pravá	1	79,0
7	17.27	2 x T3	Levá	2	74,2
8	17.29	LF2 + LF1	Levá	1	80,3
9	17.34	LF2 + LF1	Pravá	2	77,2
10	17.36	LF2 + LF1	Pravá	1	78,4
11	17.42	LF2 + LF1	Levá	2	74,2
12	17.49	LF2 + LF1	Levá	1	79,4
13	17.55	3 x T6	Levá	1	76,9
14	18.00	2 x T3	Levá	1	77,5
15	18.05	2 x T3	Levá	2	76,4
16	18.06	LF2 + LF1	Levá	1	78,5
17	18.07	3 x T6	Pravá	2	74,7
18	18.36	LF2 + LF1	Levá	1	79,0
19	18.39	LF2 + LF1	Pravá	1	78,7
20	18.48	LF2 + LF1	Levá	1	81,9
21	18.53	LF2 + LF1	Pravá	1	79,2
22	18.57	LF2 + LF1	Pravá	2	76,5
23	18.59	LF2 + LF1	Pravá	1	79,1
24	19.06	LF2 + LF1	Levá	2	75,8

**Pokračování tabulky č. 1****MM 1 – Chráněný venkovní prostor RD Studniční 377/4****Hladina zvukové expozice při pojezdech tramvají po stavebních úpravách smyčky Brno - Komárov**

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Kolej	Pojezd tramvaje	L <sub>AE</sub> ( SEL) (dB)
25	19.09	LF2 + LF1	Levá	1	79,0
26	19.17	LF2 + LF1	Pravá	2	76,3
27	19.18	LF2 + LF1	Pravá	1	78,9
28	19.27	LF2 + LF1	Levá	2	75,5
29	19.29	3 x T6	Levá	1	77,6
30	19.36	LF2 + LF1	Pravá	2	75,6
31	19.42	LF2 + LF1	Pravá	1	79,4
32	19.46	3 x T6	Levá	2	76,0
33	19.52	LF2 + LF1	Levá	1	81,2
34	19.56	LF2 + LF1	Pravá	2	75,7
35	20.01	3 x T6	Pravá	1	76,6
36	20.07	LF2 + LF1	Levá	2	77,5
37	20.18	LF2 + LF1	Pravá	1	79,0
38	20.27	LF2 + LF1	Pravá	2	76,2
39	20.36	LF2 + LF1	Pravá	2	75,2
40	20.40	LF2 + LF1	Pravá	1	79,3
41	20.46	LF2 + LF1	Pravá	2	74,1

**Popis pojezdů tramvají:**

Pojezd 1 - příjezd tramvaje na výstupiště smyčky a pojezd tramvaje cca do poloviny oblouku smyčky, kde tramvaj zastavila

Pojezd 2 - pojezd tramvaje cca ve druhé polovině oblouku smyčky, příjezd na nástupiště smyčky a odjezd ze smyčky

*Meteorologické podmínky během měření v MM 1 (30. 9. 2021, 17.11 hod. až 20.47 hod.)*

<i>Teplota (°C)</i>	<i>Vlhkost (%)</i>	<i>Tlak (hPa)</i>	<i>Vítr (m·s<sup>-1</sup>) / směr</i>	
18,1 – 10,8	29,4 – 60,1	1003,1 – 1003,7	0,0 – 0,5 / Z, ke konci měř. bezvětrí	<i>Tramvaj. trat' suchá, polojasno</i>



## 4. VÝPOČET EKVIVALENTNÍ HLADINY AKUSTICKÉHO TLAKU A V ROCE 2021 V MM 1 PO STAVEBNÍCH ÚPRAVÁCH SMYČKY

### 4.1 Výpočet $L_{Aeq, 16h}$ pro chráněný venkovní prostor staveb, denní doba

Z naměřených hodnot  $L_{AE}$  (*SEL*) při pojezdech jednotlivých typů tramvají byly vypočteny logaritmické průměry hodnot  $L_{AE,prům}$  pro jednotlivé typy tramvají. Z hodnot  $L_{AE,prům}$  jsou dále vypočteny hodnoty  $L_{AE,den}$  pro celou denní dobu pro jednotlivé typy tramvají.

$$L_{AE,den} = L_{AE,prům} + 10 \log N \quad (\text{dB})$$

$N$ ..... počet tramvají určitého typu v denní době

Dále je vypočtena výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A z tramvajové dopravy v denní době podle vztahu:

$$L_{Aeq,16h} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{L_{AE,den} * 0,1} \right) \quad (\text{dB})$$

$n$ ..... celkový počet  $L_{AE,den}$  pro jednotlivé typy tramvají

$T = 57\,600$  sekund..... denní doba (06.00 hodin až 22.00 hodin)

Počty průjezdů tramvají smyčkou Komárov v Brně pro denní a noční dobu pro pracovní den 1. 10. 2021 poskytl pan [REDAKCE] z Dopravního podniku města Brna a.s. Jedná se o počty průjezdů tramvají smyčkou Komárov po pravé a levé koleji smyčky v denní a noční době.

### 4.2 Výpočet $L_{Aeq, 8h}$ pro chráněný venkovní prostor staveb, noční doba

Z naměřených hodnot  $L_{AE}$  (*SEL*) při pojezdech jednotlivých typů tramvají byly vypočteny logaritmické průměry hodnot  $L_{AE,prům}$  pro jednotlivé typy tramvají. Z hodnot  $L_{AE,prům}$  jsou dále vypočteny hodnoty  $L_{AE,noc}$  pro celou noční dobu pro jednotlivé typy tramvají.

$$L_{AE,noc} = L_{AE,prům} + 10 \log N \quad (\text{dB})$$

$N$ ..... počet tramvají určitého typu v noční době

Dále je vypočtena výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A z tramvajové dopravy v noční době podle vztahu:

$$L_{Aeq,8h} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{L_{AE,noc} * 0,1} \right) \quad (\text{dB})$$

$n$ ..... celkový počet  $L_{AE,noc}$  pro jednotlivé typy tramvají

$T = 28\,800$  sekund..... noční doba (22.00 hodin až 06.00 hodin)

Počty průjezdů tramvají smyčkou Komárov v Brně pro denní a noční dobu pro pracovní den 1. 10. 2021 poskytl pan [REDAKCE] z Dopravního podniku města Brna a.s. Jedná se o počty průjezdů tramvají smyčkou Komárov po pravé a levé koleji smyčky v denní a noční době.

### 4.3 Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z tramvajové dopravy pro chráněný venkovní prostor staveb pro denní a noční dobu

Byl proveden výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu na tramvajové smyčce z hodnot  $L_{AE}$  (SEL) podle vztahů uvedených v kapitole 4.1 a 4.2. Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku A z provozu na tramvajové smyčce po stavebních úpravách byla stanovena ze všech pojezdů tramvají na smyčce uvedených v tabulce 2.

#### Měřicí místo 1

Tabulka č. 2

Vypočtené hodnoty hladin zvukové expozice  $L_{AE}$  (SEL) z pojezdů č. 1 a 2 po tramvajové smyčce v roce 2021 v MM 1 v chráněném venkovním prostoru RD Studniční 377/4 pro denní a noční dobu po provedených stavebních úpravách smyčky

Typ tramvaje	Kolej smyčky	Pojezd po smyčce	$L_{AE,prům}$ (dB)	Počet tramvají N - den	Počet tramvají N - noc	$L_{AE,den}$ (dB)	$L_{AE,noc}$ (dB)
2xT3	Pravá	1	77,3	3	0	82,1	0,0
2xT3	Levá	1	77,3	8	0	86,3	0,0
3xT6	Pravá	1	76,8	14	1	88,2	76,8
3xT6	Levá	1	77,6	6	0	85,4	0,0
KT8	Pravá	1	78,9	0	0	0,0	0,0
KT8	Levá	1	80,0	0	1	0,0	80,0
13T	Pravá	1	78,9	2	0	81,9	0,0
13T	Levá	1	80,0	7	0	88,5	0,0
LF2 + LF1	Pravá	1	78,9	68	8	97,2	87,9
LF2 + LF1	Levá	1	80,0	48	3	96,8	84,7
2xT3	Pravá	2	75,4	3	0	80,2	0,0
2xT3	Levá	2	75,4	8	0	84,5	0,0
3xT6	Pravá	2	74,7	14	1	86,2	74,7
3xT6	Levá	2	76,0	6	0	83,8	0,0
KT8	Pravá	2	75,8	0	0	0,0	0,0
KT8	Levá	2	75,9	0	1	0,0	75,9
13T	Pravá	2	75,8	2	0	78,8	0,0
13T	Levá	2	75,9	7	0	84,4	0,0
LF2 + LF1	Pravá	2	75,8	68	8	94,1	84,8
LF2 + LF1	Levá	2	75,9	48	3	92,7	80,7

Tabulka č. 3

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu na tramvajové smyčce Komárov v MM 1 v chráněném venkovním prostoru RD Studniční 377/4 pro denní a noční dobu po provedených stavebních úpravách smyčky

DEN $L_{Aeq,16h}$ (dB)		NOC $L_{Aeq,8h}$ (dB)	
Výsledná hodnota	55,0 ± 1,8 dB	Výsledná hodnota	47,3 ± 1,8 dB

## 5. VYHODNOCENÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE Z TRAMVAJOVÉ DOPRAVY NA SMYČCE PO STAVEBNÍCH ÚPRAVÁCH V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU NEJBLIŽŠÍ OBYTNÉ ZÁSTAVBY

### 5.1 Zdůvodnění rozsahu měření

Účelem měření hluku z tramvajové dopravy na smyčce Komárov v Brně po stavebních úpravách smyčky bylo zjistit hlukovou zátěž u nejbližší obytné zástavby. Nejbližší obytná zástavba se nachází na ulici Studniční v Brně. Jedná se o jednopodlažní rodinný dům (RD) Studniční 377/4. Měřicí místo (MM) 1 v chráněném venkovním prostoru RD Studniční 377/4 bylo ve vzdálenosti 15 m od osy nejbližší koleje tramvajové smyčky. Součástí protokolu z měření hluku u nejbližší obytné zástavby je vyhodnocení hlukové zátěže z provozu na tramvajové smyčce Komárov po provedených stavebních úpravách smyčky ve vztahu k hygienickým limitům hluku. Hygienické limity hluku jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Bylo provedeno měření hluku z provozu na tramvajové smyčce Komárov v MM 1 v chráněném venkovním prostoru RD Studniční 377/4 pro denní a noční dobu po provedených stavebních úpravách smyčky. Měřicí místo 1 bylo situováno ve vzdálenosti 15 m od osy první koleje tramvajové smyčky. Při měření hluku v MM 1 byla zjišťována hladina zvukové expozice –  $L_{AE}$  (SEL) při pojezdech jednotlivých typů tramvají po smyčce včetně příjezdu na smyčku a odjezdu ze smyčky. Z naměřených hodnot  $L_{AE}$  (SEL) při pojezdech tramvají na smyčce byl proveden výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  z provozu na tramvajové smyčce po stavebních úpravách smyčky pro denní dobu a noční dobu.

### 5.2 Způsob a podmínky hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

Při stanovení výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  vycházíme z naměřených hodnot. Od naměřené ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  se odečte korekce k získání dopadajícího zvukového pole před fasádou domu (jedná se o vyloučení odrazů zvuku od fasády domu). Podle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR, částka 11/2017, příloha A) jsou hodnotící veličiny uvedené v Nařízení vlády reprezentovány hladinou akustického tlaku zvuku **dopadajícího** na fasádu posuzované stavby. Metodický návod vychází z požadavků ČSN ISO 1996 - 2.

**Pro měřicí místo 1 není splněno požadované kritérium uvedené v ČSN ISO 1996-2 pro použití korekce 3 dB pro celkovou hladinu akustického tlaku  $A$  pro zdroj k získání dopadajícího zvukového pole. Je použita korekce 2 dB k získání dopadajícího zvukového pole.**

Tabulka č. 4

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  v denní době v roce 2021 po stavebních úpravách tramvajové smyčky Komárov

Měřicí místo	Popis MM	Zdroj hluku	Naměřená hodnota $L_{Aeq,16h}$ (dB)	Korekce k získání dopadajícího zvukového pole (dB)	Výsledná hodnota $L_{Aeq,16h}$ (dB)
1	Chráněný venkovní prostor RD Studniční 377/4, Brno	Tramvajová doprava na smyčce Brno Komárov po stavebních úpravách smyčky	55,0 ± 1,8	2,0	53,0 ± 1,8

Tabulka č. 5

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku *A* v noční době v roce 2021 po stavebních úpravách tramvajové smyčky Komárov

Měřicí místo	Popis MM	Zdroj hluku	Naměřená hodnota $L_{Aeq,8h}$ (dB)	Korekce k získání dopadajícího zvukového pole (dB)	Výsledná hodnota $L_{Aeq,8h}$ (dB)
1	Chráněný venkovní prostor RD Studniční 377/4, Brno	Tramvajová doprava na smyčce Brno Komárov po stavebních úpravách smyčky	47,3 ± 1,8	2,0	45,3 ± 1,8

### 5.3 Porovnání výsledků s požadavky

Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb se stanoví podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

#### Chráněný venkovní prostor staveb

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku *A* se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku *A*  $L_{Aeq,T}$  50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 části A přílohy 3 k tomuto nařízení.

Tramvajová smyčka Komárov je na samostatném tělese. Nejbližší obytná zástavba (RD Studniční 377/4) leží v ochranném pásmu tramvajové dráhy, které je 30 m od osy krajní koleje.

#### Hygienický limit hluku pro tramvajovou dráhu vedenou na samostatném tělese v ochranném pásmu dráhy

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku *A* v chráněném venkovním prostoru obytných staveb pro hluk z tramvajové dopravy je následující:

##### **Pro denní dobu (06.00 hodin - 22.00 hodin)**

$$L_{Aeq,16h} = 50 + 10 = \mathbf{60 \text{ dB}}$$

+ 10 dB.....korekce pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy

##### **Pro noční dobu (22.00 hodin – 06.00 hodin)**

$$L_{Aeq,8h} = 50 + 10 - 10 = \mathbf{50 \text{ dB}}$$

+10 dB..... korekce pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy

- 10 dB.....korekce pro noční dobu pro chráněný venkovní prostor staveb

*Tento hygienický limit hluku je použit pro vyhodnocení v MM 1 pro denní a noční dobu.*

Při měření hluku v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb se uvádějí nejistoty odpovídající metodě měření. Nejistoty musejí být uplatněny při hodnocení naměřených hodnot. **V našem případě je nejistota** měření v chráněném venkovním prostoru staveb **1,8 dB**. Výsledná hodnota hladiny akustického tlaku *A* prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku *A* po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty je rovna nebo je nižší než hygienický limit.

Tabulka č. 6 Vyhodnocení výsledků měření hluku pro denní dobu v roce 2021 po stavebních úpravách tramvajové smyčky Komárov

Měřicí místo	Chráněný venkovní prostor staveb	Zdroj hluku	Výsledná hladina $L_{Aeq,16h}$ (dB)	Výsledná hodnocená hladina $L_{Aeq,16h}$ (dB)	Hygienický limit hluku $L_{Aeq,16h}$ (dB)	Porovnání s hygienickým limitem hluku
1	2 m před oknem obytné místnosti, v 1.NP RD Studniční 377/4 Brno, orientované k tramvajové smyčce Komárov	Tramvajová doprava na smyčce Komárov, Brno po stavebních úpravách smyčky	53,0 ± 1,8	51,2	60	Limit je dodržen

Tabulka č. 7 Vyhodnocení výsledků měření hluku pro noční dobu v roce 2021 po stavebních úpravách tramvajové smyčky Komárov

Měřicí místo	Chráněný venkovní prostor staveb	Zdroj hluku	Výsledná hladina $L_{Aeq,8h}$ (dB)	Výsledná hodnocená hladina $L_{Aeq,8h}$ (dB)	Hygienický limit hluku $L_{Aeq,8h}$ (dB)	Porovnání s hygienickým limitem hluku
1	2 m před oknem obytné místnosti, v 1.NP RD Studniční 377/4 Brno, orientované k tramvajové smyčce Komárov	Tramvajová doprava na smyčce Komárov, Brno po stavebních úpravách smyčky	45,3 ± 1,8	43,5	50	Limit je dodržen

**Hluková zátěž z tramvajové dopravy** na smyčce Komárov po provedených stavebních úpravách v chráněném venkovním prostoru nejbližšího rodinného domu Studniční 377/4 v Brně **nepřekračuje hygienické limity hluku** pro denní a noční dobu.

**Bez písemného souhlasu laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Hodnocení výsledků nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví.**

Protokol schválil:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

V Brně, 15. 10. 2021