

[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 č. [REDACTED]

[REDACTED]

Počet výtisků: 6

Autorizační set G2

Počet stran: 25

Protokol o autorizovaném měření evid. č. 3/2021

Předmět měření:	Měření hluku z tramvajové dopravy v Brně po střední opravě kolejového trojúhelníku Semilasso
Objednatel:	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Objednávka:	ze dne 18. 8. 2021
Místo měření:	Chráněný venkovní prostor bytového domu Kosmova 259/1, Brno a chráněný venkovní prostor rodinného domu Palackého třída 1379/97, Brno
Účel měření:	Zjistit hlukovou zátěž z tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso v Brně po opravě tramvajové tratě 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:	23. 8. 2021, 25. 8. 2021
Měření provedl:	[REDACTED]
Datum vystavení protokolu:	13. 9. 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 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

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. Porovnání ekvivalentních hladin akustického tlaku A z tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso v roce 2021 a 2000

6. Základní hodnocení výsledků měření

6.1 Zdůvodnění rozsahu měření

6.2 Způsob a podmínky hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

6.3 Porovnání výsledků s požadavky

6.4 Porovnání výsledků před opravou a po opravě

1. ÚČEL MĚŘENÍ

Účelem měření hluku z tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso bylo zjistit hlukovou zátěž u nejbližší obytné zástavby po střední opravě tohoto kolejového trojúhelníku. Měření proběhlo v chráněných venkovních prostorech bytového domu Kosmova 259/1 a rodinného domu Palackého třída 1379/97 v Brně. Součástí protokolu z měření hluku je také vyhodnocení hlukové zátěže z tramvajové dopravy ve vztahu k hygienickým limitům hluku, které jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Dále je provedeno porovnání hlukové zátěže z tramvajové dopravy pro stav před opravou a po opravě kolejového trojúhelníku (KT).

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 ve venkovním a ve 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-Z0084-19, platnost ověření do 4. 9. 2021.
- Měřicí mikrofon BRÜEL & KJÆR typ 4950, výrobní číslo 2 764 384. Ověřil ČMI – oblastní inspektorát Brno, ověřovací list č. 6035-OL-M0078-19, platnost ověření do 1. 9. 2021.
- 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], 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 měřicích místech (MM) byl mikrofon umístěn ve venkovním prostoru na stativu ve výšce 4 m a 4,5 m nad chodníkem ve vzdálenosti 2 m a 1,5 m před fasádou domu. Mikrofon byl orientován směrem ke zdroji hluku a opatřen krytem proti větru. Při měření hluku byla zjišťována **hladina zvukové expozice – L_{AE} (SEL)** při průjezdech jednotlivých typů tramvají. Jedná se o sekundovou hladinu expozice, která se vztahuje pouze na čas 1 sekundy. Z naměřených hodnot L_{AE} (SEL) při průjezdu tramvají byl proveden výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z tramvajové dopravy 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 MM 1 a 2 byla tramvajová doprava v kolejovém trojúhelníku (KT) Semilasso a v návazných úsecích tramvajových tratí na KT.

Jednalo se o následující typy tramvají.

K2	- kloubová dvoučládková tramvaj
Anitra	- kloubová tříčládková tramvaj
EVO2	- dvoučládková šestinápravová nízkopodlažní tramvaj (DRAK)
2 x T3, 2 x T6	- spřažená souprava o 2 vozech T3 nebo T6
13T	- kloubová pětičládková tramvaj
KT8	- kloubová tříčládková tramvaj obousměrná
LF2 + LF1	- spřažená souprava o vozech LF2 a LF1
3 x T6	- spřažená souprava o 3 vozech T6

Typ hluku: **proměnný**

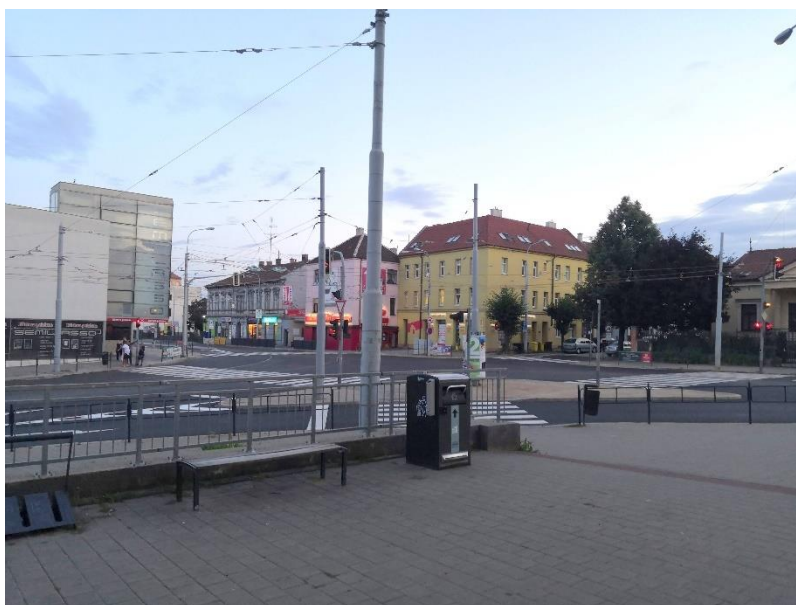
V kolejovém trojúhelníku Semilasso byla rychlost tramvají 15 km/hod a rychlost v návazných tramvajových úsecích na trojúhelník byla 20 až 30 km/hod.

Technický stav tramvajové tratě KT Semilasso po opravě

V rámci stavby došlo k odstranění stávajícího krytu ze žulové dlažby a zákrytových panelů. Následně byla demontována ocelová konstrukce. Stávající dřevěné pražce byly odstraněny. Po usazení nových DZP panelů byla osazena nová ocelová konstrukce ve stávající poloze. Konstrukce byla vyrobena z kolejnic profilu NT1 a náběžných kolejnic, srdcovky blokové. Nový zákryt tramvajového tělesa byl zřízen z asfaltobetonových vrstev.

V celém rozsahu rekonstrukce tramvajové trati bylo provedeno odhlučnění kolejí formou uložení patek kolejnic na pryžové pásy tl. 20mm a montáží pryžových bokovnic ke stojinám kolejnic. Podél hlavy a příruby kolejnice byla v asfaltobetonovém krytu vyfrézována drážka 30x30 mm, která byla vyplněna asfaltovou zálivkou.

Vlastní kolejový svršek byl v rozsahu celé stavby uložený v samostatném koridoru, ohraničeném betonovými „L“ profily. Rozměr profilů je 400x400x100 mm. Celý prostor mezi profily a podkladními vrstvami byl opatřen antivibrační rohoží z pryžového granulátu s polyuretanovým pojivem.



Pohled z MM1 na kolejový trojúhelník Semilasso po opravě

2.5 Popis měřicích míst

➤ Měřicí místo 1 - chráněný venkovní prostor bytového domu Kosmova 259/1, Brno

Měřicí místo bylo umístěno ve vzdálenosti 2 m před fasádou bytového domu Kosmova 259/1. Fasáda je orientována do Kosmovy ulice. Mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 4,5 m nad betonovou dlažbou chodníku v úrovni 2.NP. Mikrofon byl orientován směrem do křižovatky a opatřen krytem proti větru. Umístění MM je patrné z doložené fotografie. Bytový dům má 7 NP. V 1.NP je umístěn supermarket Albert a ve 2.NP až 7.NP se nachází byty.

Měřicí místo 1



Pohled na měřicí místo 1 Kosmova 259/1

➤ **Měřicí místo 2 - chráněný venkovní prostor rodinného domu Palackého třída 1379/97, Brno**

Mikrofon byl upevněn na stativu ve vzdálenosti 1,5 m před uliční fasádou rodinného domu Palackého třída 1379/97 orientovanou do ulice Palackého třída. Měřicí místo bylo výškově situováno 4,0 m nad chodníkem. Mikrofon byl orientován směrem ke zdroji hluku a opatřen krytem proti větru. Umístění MM 2 je patrné z doložené fotografie.

Měřicí místo 2



Pohled na měřicí místo 2

Situace s umístěním měřicích míst 1 a 2



3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Měření hluku z tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso v Brně po střední opravě kolejového trojúhelníku bylo provedeno dne 23. 8. 2021 v době od 18.20 hodin do 21.10 hodin a 25. 8. 2021 v době od 16.25 hodin do 18.15 hodin. V měřicích místech 1 a 2 v chráněných venkovních prostorech bytového domu Kosmova 259/1 a rodinného domu Palackého třída 1379/97 v Brně bylo provedeno měření hladin zvukové expozice L_{AE} (SEL) při průjezdech tramvají. Popis měřicích míst je 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 a MM 2 $u = 1,8$ dB

Měřicí místo 1**Měření hladiny zvukové expozice L_{AE} (SEL) při průjezdech tramvají linky č. 1 směr centrum města a směr Řečkovice po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso**

Datum měření: 23. 8. 2021 doba měření: 18.20 hod. až 21.10 hod.

Tabulka č. 1

MM 1 – Chráněný venkovní prostor BD Kosmova 259/1 v Brně

Hladina zvukové expozice při průjezdech tramvají po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Směr jízdy	L_{AE} (SEL) (dB)
1	18.27	LF2 + LF1	Centrum města	78,6
2	18.28	3 x T6	Řečkovice	82,0
3	18.34	LF2 + LF1	Řečkovice	80,8
4	18.36	3 x T6	Centrum města	77,3
5	18.41	13T	Řečkovice	79,2
6	18.43	LF2 + LF1	Řečkovice	78,9
7	18.46	LF2 + LF1	Centrum města	77,6
8	18.50	3 x T6	Řečkovice	78,8
9	18.56	LF2 + LF1	Centrum města	78,4
10	18.58	KT8	Řečkovice	78,8
11	18.58	KT8	Řečkovice	77,6
12	19.01	LF2 + LF1	Řečkovice	79,2
13	19.06	LF2 + LF1	Centrum města	78,8
14	19.11	LF2 + LF1	Řečkovice	79,4
15	19.19	LF2 + LF1	Centrum města	78,1
16	19.21	3 x T6	Řečkovice	77,6
17	19.26	3 x T6	Centrum města	74,2
18	19.29	LF2 + LF1	Řečkovice	78,8
19	19.36	LF2 + LF1	Centrum města	78,0
20	19.40	3 x T6	Řečkovice	78,8
21	19.51	LF2 + LF1	Řečkovice	80,0
22	19.57	3 x T6	Centrum města	75,0
23	20.01	LF2 + LF1	Řečkovice	81,3
24	20.06	LF2 + LF1	Centrum města	76,1
25	20.10	LF2 + LF1	Řečkovice	79,6
26	20.16	LF2 + LF1	Centrum města	77,5
27	20.23	LF2 + LF1	Řečkovice	78,5
28	20.25	LF2 + LF1	Centrum města	76,0
29	20.31	3 x T6	Řečkovice	77,9
30	20.35	LF2 + LF1	Centrum města	77,9
31	20.46	LF2 + LF1	Centrum města	76,8
32	20.48	KT8	Řečkovice	79,3
33	20.48	13T	Řečkovice	78,5
34	20.51	LF2 + LF1	Řečkovice	78,9
35	20.59	13T	Řečkovice	79,9
36	21.02	3 x T6	Řečkovice	78,7

Meteorologické podmínky během měření v MM 1 (23. 8. 2021)

Teplota (°C) Vlhkost (%) Tlak (hPa) Větr ($m s^{-1}$) / směr

20,6 – 17,8 48,8 – 67,5 987,9 – 988,8 0,0 – 0,5

Tramvaj. trať suchá, polojasno

Měřicí místo 1**Měření hladiny zvukové expozice L_{AE} (SEL) při průjezdech tramvají linky č. 6 směr centrum města a směr Královo Pole – nádraží po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso**

Datum měření: 23. 8. 2021 doba měření: 18.20 hod. až 21.10 hod.

Tabulka č. 2**MM 1 – Chráněný venkovní prostor BD Kosmova 259/1 v Brně****Hladina zvukové expozice při průjezdech tramvají po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso**

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Směr jízdy	L_{AE} (SEL) (dB)
1	18.20	13T	Centrum města	79,0
2	18.25	2 x T3	Kr. Pole - nádraží	80,2
3	18.31	2 x T3	Centrum města	79,5
4	18.32	13T	Kr. Pole - nádraží	80,8
5	18.40	13T	Kr. Pole - nádraží	80,5
6	18.40	13T	Centrum města	78,0
7	18.51	2 x T6	Centrum města	75,6
8	18.57	13T	Kr. Pole - nádraží	81,2
9	19.00	2 x T3	Centrum města	79,0
10	19.08	13T	Kr. Pole - nádraží	80,8
11	19.10	13T	Centrum města	79,7
12	19.16	13T	Kr. Pole - nádraží	79,4
13	19.27	13T	Kr. Pole - nádraží	81,4
14	19.30	13T	Centrum města	79,3
15	19.38	2 x T6	Kr. Pole - nádraží	76,6
16	19.41	13T	Centrum města	77,1
17	19.47	13T	Kr. Pole - nádraží	80,0
18	19.50	13T	Centrum města	77,3
19	19.58	2 x T6	Kr. Pole - nádraží	76,5
20	20.00	13T	Centrum města	79,2
21	20.07	13T	Kr. Pole - nádraží	78,7
22	20.11	KT8	Centrum města	77,0
23	20.17	2 x T3	Kr. Pole – nádraží	78,9
24	20.21	13T	Centrum města	79,0
25	20.27	2 x T3	Kr. Pole – nádraží	77,8
26	20.30	2 x T6	Centrum města	78,9
27	20.36	13T	Kr. Pole – nádraží	80,6
28	20.40	13T	Centrum města	78,2
29	20.47	13T	Kr. Pole – nádraží	79,0
30	20.52	2 x T3	Centrum města	75,3
31	20.57	13T	Kr. Pole – nádraží	79,2
32	21.07	13T	Kr. Pole – nádraží	80,0

Meteorologické podmínky během měření v MM 1 (23. 8. 2021)

Teplota (°C) Vlhkost (%) Tlak (hPa) Vítr ($m s^{-1}$) / směr
 20,6 – 17,8 48,8 – 67,5 987,9 – 988,8 0,0 – 0,5

Tramvaj. trať suchá, polojasno

Měřicí místo 1

Měření hladiny zvukové expozice L_{AE} (SEL) při průjezdech služebních jízd tramvají směr Kr. Pole - nádraží od vozovny Medlánky a směr vozovna Medlánky od Kr. Pole – nádraží po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

Datum měření: 23. 8. 2021 doba měření: 18.20 hod. až 21.10 hod.

Tabulka č. 3

MM 1 – Chráněný venkovní prostor BD Kosmova 259/1 v Brně

Hladina zvukové expozice při průjezdech tramvají po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Směr jízdy	L_{AE} (SEL) (dB)
1	18.44	13T	vozovna Medlánky	84,8
2	20.42	13T	vozovna Medlánky	79,4

Meteorologické podmínky během měření v MM 1 (23. 8. 2021)

Teplota (°C) Vlhkost (%) Tlak (hPa) Vítr ($m s^{-1}$) / směr

20,6 – 17,8 48,8 – 67,5 987,9 – 988,8 0,0 – 0,5

Tramvaj. trať suchá, polojasno

Měřicí místo 2**Měření hladiny zvukové expozice L_{AE} (SEL) při průjezdech tramvají linky č. 1 směr centrum města a směr Řečkovice po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso**

Datum měření: 25. 8. 2021 doba měření: 16.25 hod. až 18.15 hod.

Tabulka č. 4

MM 2 – Chráněný venkovní prostor RD Palackého třída 1379/97 v Brně

Hladina zvukové expozice při průjezdech tramvají po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Směr jízdy	L_{AE} (SEL) (dB)
1	16.27	LF2 + LF1	Řečkovice	84,8
2	16.32	LF2 + LF1	Centrum města	86,1
3	16.37	3 x T6	Řečkovice	82,9
4	16.38	3 x T6	Centrum města	88,1
5	16.44	LF2 + LF1	Řečkovice	85,5
6	16.46	LF2 + LF1	Centrum města	87,7
7	16.48	LF2 + LF1	Řečkovice	86,2
8	16.54	LF2 + LF1	Centrum města	87,0
9	16.58	3 x T6	Řečkovice	83,8
10	17.02	3 x T6	Centrum města	86,3
11	17.04	LF2 + LF1	Řečkovice	85,0
12	17.09	LF2 + LF1	Centrum města	87,6
13	17.10	KT8	Centrum města	83,0
14	17.20	3 x T6	Řečkovice	85,8
15	17.23	3 x T6	Centrum města	88,7
16	17.32	LF2 + LF1	Centrum města	86,1
17	17.34	LF2 + LF1	Řečkovice	85,6
18	17.38	LF2 + LF1	Centrum města	86,3
19	17.47	3 x T6	Centrum města	88,3
20	17.48	KT8	Řečkovice	82,7
21	17.53	LF2 + LF1	Centrum města	87,0
22	18.01	LF2 + LF1	Centrum města	86,6
23	18.05	3 x T6	Řečkovice	81,8
24	18.06	KT8	Řečkovice	84,5
25	18.09	LF2 + LF1	Centrum města	86,0
26	18.13	LF2 + LF1	Řečkovice	84,6

Meteorologické podmínky během měření v MM 2 (25. 8. 2021)

Teplota (°C) Vlhkost (%) Tlak (hPa) Vitr ($m s^{-1}$) / směr

21,2 – 20,3 35,0 – 39,7 989,0 – 987,6 0,0 – 1,5 / S

Tramvaj. trať suchá, polojasno

Měřicí místo 2**Měření hladiny zvukové expozice L_{AE} (SEL) při průjezdech tramvají linky č. 6 směr centrum města a směr Královo Pole – nádraží po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso**

Datum měření: 25. 8. 2021 doba měření: 16.25 hod. až 18.15 hod.

Tabulka č. 5**MM 2 – Chráněný venkovní prostor RD Palackého třída 1379/97 v Brně****Hladina zvukové expozice při průjezdech tramvají po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso**

Číslo měření	Čas začátku měření (hod. min)	Typ tramvaje	Směr jízdy	L_{AE} (SEL) (dB)
1	16.28	2 x T3	Centrum města	84,8
2	16.32	2 x T6	Kr. Pole - nádraží	81,2
3	16.36	2 x T3	Centrum města	84,2
4	16.42	13T	Centrum města	87,7
5	16.55	13T	Kr. Pole - nádraží	83,5
6	16.59	13T	Centrum města	88,5
7	17.01	2 x T3	Kr. Pole – nádraží	82,2
8	17.11	13T	Kr. Pole - nádraží	83,0
9	17.16	2 x T3	Kr. Pole – nádraží	82,6
10	17.21	2 x T3	Centrum města	84,9
11	17.25	13T	Kr. Pole – nádraží	82,0
12	17.28	13T	Centrum města	85,4
13	17.31	2 x T3	Kr. Pole - nádraží	81,6
14	17.36	2 x T3	Centrum města	84,8
15	17.43	13T	Centrum města	85,9
16	17.58	13T	Centrum města	84,0
17	18.10	13T	Kr. Pole - nádraží	83,5

Meteorologické podmínky během měření v MM 2 (25. 8. 2021)

Teplota (°C) Vlhkost (%) Tlak (hPa) Větr ($m s^{-1}$) / směr
 21,2 – 20,3 35,0 – 39,7 989,0 – 987,6 0,0 – 1,5 / S

Tramvaj. trať suchá, polojasno

4. VÝPOČET EKVIVALENTNÍ HLADINY AKUSTICKÉHO TLAKU A V ROCE 2021 PO OPRAVĚ KOLEJOVÉHO TROJÚHELNÍKU SEMILASSO

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

Z naměřených hodnot L_{AE} (SEL) při průjezdech 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)

Počet tramvají na tramvajové trati na ulici Palackého třída zastávkou Semilasso v Brně v roce 2000 a 2021 a počet tramvají v kolejovém trojúhelníku Semilasso v roce 2021 pro denní a noční dobu poskytl pan [REDACTED] z Dopravního podniku města Brna a.s. Údaje jsou pro pracovní dny stav k 20. 9. 2021.

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

Z naměřených hodnot L_{AE} (SEL) při průjezdech 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)

Počet tramvají na tramvajové trati na ulici Palackého třída zastávkou Semilasso v Brně v roce 2000 a 2021 a počet tramvají v kolejovém trojúhelníku Semilasso v roce 2021 pro denní a noční dobu poskytl pan [REDACTED] z Dopravního podniku města Brna a.s. Údaje jsou pro pracovní dny stav k 20. 9. 2021.

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 trati z hodnot L_{AE} (SEL) podle vztahů uvedených v kapitole 4.1 a 4.2.

Měřicí místo 1

Tabulka č. 6

Vypočtené hodnoty hladin zvukové expozice L_{AE} (SEL) pro rok 2021 v MM 1 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso pro chráněný venkovní prostor BD Kosmova 259/1 v Brně pro denní a noční dobu

Typ tramvaje	Směr jízdy	Linka č.	$L_{AE,prům}$ (dB)	Počet tramvají N - den	Počet tramvají N - noc	$L_{AE,den}$ (dB)	$L_{AE,noc}$ (dB)
K2	centrum města	1	77,7	1	0	77,7	-
K2	Řečkovice	1	79,6	1	0	79,6	-
2 x T3/T6	centrum města	1	75,7	1	0	75,7	-
2 x T3/T6	Řečkovice	1	79,2	0	0	0,0	-
2 x T3/T6	centrum města	6	78,0	73	6	96,6	85,8
2 x T3/T6	Královo Pole - nádraží	6	78,2	74	5	96,9	85,2
13T	centrum města	1	77,3	8	16	86,3	89,3
13T	Řečkovice	1	79,2	10	11	89,2	89,7
13T	centrum města	6	78,6	75	7	97,4	87,1
13T	Královo Pole - nádraží	6	80,2	75	5	99,0	87,2
13T	Kr. Pole nádr. od voz. Medlánky	služ.jízda	82,9	4	7	88,9	91,4
13T	voz. Medlánky od Kr. Pole nádr.	služ.jízda	82,9	5	4	89,9	88,9
KT8	centrum města	1	76,7	0	20	-	89,7
KT8	Řečkovice	1	78,6	6	14	86,4	90,1
LF2 + LF1	centrum města	1	77,7	134	8	99,0	86,7
LF2 + LF1	Řečkovice	1	79,6	134	8	100,9	88,7
Anitra	centrum města	1	74,7	1	0	74,7	-
Anitra	Řečkovice	1	76,6	0	0	-	-
EVO2	centrum města	1	74,7	4	6	80,7	82,5
EVO2	Řečkovice	1	76,6	2	4	79,6	82,6
3 x T6	centrum města	1	75,7	17	1	88,0	75,7
3 x T6	Řečkovice	1	79,2	18	0	91,8	-

Tabulka č. 7

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z tramvajové dopravy pro rok 2021 v MM 1 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso pro chráněný venkovní prostor BD Kosmova 259/1 v Brně pro denní a noční dobu

DEN	$L_{Aeq,16h}$ (dB)	NOC	$L_{Aeq,8h}$ (dB)
Výsledná hodnota	59,3 ± 1,8 dB	Výsledná hodnota	55,1 ± 1,8 dB

Měřicí místo 2

Tabulka č. 8

Vypočtené hodnoty hladin zvukové expozice L_{AE} (SEL) pro rok 2021 v MM 2 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso pro chráněný venkovní prostor RD Palackého třída 1379/97 v Brně pro denní a noční dobu

Typ tramvaje	Směr jízdy	Linka č.	$L_{AE,prům}$ (dB)	Počet tramvají N - den	Počet tramvají N - noc	$L_{AE,den}$ (dB)	$L_{AE,noc}$ (dB)
K2	centrum města	1	86,8	1	0	86,8	-
K2	Řečkovice	1	85,3	1	0	85,3	-
2 x T3/T6	centrum města	1	86,8	1	0	86,8	-
2 x T3/T6	Řečkovice	1	85,3	0	0	-	-
2 x T3/T6	centrum města	6	84,7	73	6	103,3	92,5
2 x T3/T6	Královo Pole - nádraží	6	81,9	74	5	100,6	88,9
13T	centrum města	1	86,8	8	16	95,8	98,8
13T	Řečkovice	1	85,3	10	11	95,3	95,7
13T	centrum města	6	86,6	75	7	105,3	95,0
13T	Královo Pole - nádraží	6	83,0	75	5	101,8	90,0
KT8	centrum města	1	83,0	0	20	-	96,0
KT8	Řečkovice	1	83,7	6	14	91,5	95,2
LF2 + LF1	centrum města	1	86,8	134	8	108,0	95,8
LF2 + LF1	Řečkovice	1	85,3	134	8	106,6	94,3
Anitra	centrum města	1	83,8	1	0	83,8	-
Anitra	Řečkovice	1	82,3	0	0	-	-
EVO2	centrum města	1	83,8	4	6	89,8	91,6
EVO2	Řečkovice	1	82,3	2	4	85,3	88,3
3 x T6	centrum města	1	87,9	17	1	100,2	87,9
3 x T6	Řečkovice	1	83,8	18	0	96,4	-

Tabulka č. 9

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z tramvajové dopravy pro rok 2021 v MM 2 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso pro chráněný venkovní prostor RD Palackého třída 1379/97 v Brně pro denní a noční dobu

DEN $L_{Aeq,16h}$ (dB)		NOC $L_{Aeq,8h}$ (dB)	
Výsledná hodnota	65,8 ± 1,8 dB	Výsledná hodnota	60,8 ± 1,8 dB

5. POROVNÁNÍ EKVIVALENTNÍCH HLADIN AKUSTICKÉHO TLAKU A Z TRAMVAJOVÉ DOPRAVY V KOLEJOVÉM TROJÚHELNÍKU SEMILASSO V ROCE 2021 A 2000

V tabulkách jsou uvedeny počty průjezdů tramvají základních typových kategorií v typickém pracovním dni školního roku ulicí Palackého třída zastávkou Semilasso v roce 2000 a v roce 2021 a počty průjezdů tramvají v kolejovém trojúhelníku v roce 2021. Tyto údaje poskytl pan [REDAKCE] z Dopravního podniku města Brna a.s.

Počty průjezdů tramvají ul. Palackého tř. zastávkou Semilasso v roce 2000			
Doba	Typ T3 / K2	Typ 2xT3,T6 / KT8	Celkem
	směr město		
06:00 - 22:00	176	188	364
22:00 - 06:00	24	72	96
	směr Královo Pole		
06:00 - 22:00	187	221	408
22:00 - 06:00	20	36	56
	oba směry		
06:00 - 22:00	363	409	772
22:00 - 06:00	44	108	152

Pracovní dny - stav k 20.9.2021									
Počty průjezdů tramvají ulicí Palackého třída zastávkou Semilasso									
Doba	Typ K2	Typ Anitra	Typ EVO2	Typ 2xT3	Typ 13T	Typ KT8	Typ LF2 + LF1	Typ 3xT6	Celkem
	směr město								
06:00 - 22:00	1	1	4	74	83	0	134	17	314
22:00 - 06:00	0	0	6	6	23	20	8	1	64
	směr Královo Pole								
06:00 - 22:00	1	0	2	74	85	6	134	18	320
22:00 - 06:00	0	0	4	5	16	14	8	0	47
	oba směry								
06:00 - 22:00	2	1	6	148	168	6	268	35	634
22:00 - 06:00	0	0	10	11	39	34	16	1	111

Pracovní dny - stav k 20.9.2021									
Počty průjezdů tramvají kolejovým trojúhelníkem u zastávky Semilasso									
Doba	Typ K2	Typ Anitra	Typ EVO2	Typ 2xT3	Typ 13T	Typ KT8	Typ LF2 + LF1	Typ 3xT6	Celkem
	zastávka linky 1 směr město								
06:00 - 22:00	1	1	4	1	8	0	134	17	166
22:00 - 06:00	0	0	6	0	16	20	8	1	51
směr Řečkovice, Vozovna Medlánky									
06:00 - 22:00	1	0	2	0	10	6	134	18	171
22:00 - 06:00	0	0	4	0	11	14	8	0	37
oba směry									
06:00 - 22:00	2	1	6	1	18	6	268	35	337
22:00 - 06:00	0	0	10	0	27	34	16	1	88
směr město linka 6									
06:00 - 22:00	0	0	0	73	75	0	0	0	148
22:00 - 06:00	0	0	0	6	7	0	0	0	13
směr Královo Pole, nádraží linka 6									
06:00 - 22:00	0	0	0	74	75	0	0	0	149
22:00 - 06:00	0	0	0	5	5	0	0	0	10
oba směry									
06:00 - 22:00	0	0	0	147	150	0	0	0	297
22:00 - 06:00	0	0	0	11	12	0	0	0	23
směr Královo Pole, nádraží od VM									
06:00 - 22:00	0	0	0	0	4	0	0	0	4
22:00 - 06:00	0	0	0	0	7	0	0	0	7
směr Vozovna Medlánky od KPN									
06:00 - 22:00	0	0	0	0	5	0	0	0	5
22:00 - 06:00	0	0	0	0	4	0	0	0	4
oba směry									
06:00 - 22:00	0	0	0	0	9	0	0	0	9
22:00 - 06:00	0	0	0	0	11	0	0	0	11

V posuzované lokalitě poblíž tramvajové zastávky Semilasso na Palackého třídě v Brně došlo v denní době v roce 2021 oproti roku 2000 ke snížení intenzity tramvajové dopravy o 138 tramvajových souprav a tím ke snížení hlukové zátěže z tramvajové dopravy. V posuzované lokalitě poblíž tramvajové zastávky Semilasso na Palackého třídě v Brně došlo v noční době v roce 2021 oproti roku 2000 ke snížení intenzity tramvajové dopravy o 41 tramvajových souprav a tím ke snížení hlukové zátěže z tramvajové dopravy.

S ohledem na výše uvedené je pro vyhodnocení hlukové zátěže z tramvajové dopravy v MM 1 na ulici Kosmova 259/1 a v MM 2 na Palackého třídě 1379/97 v Brně poblíž kolejového trojúhelníku Semilasso v roce 2021 **možno použít korekci pro starou hlukovou zátěž.**

6. ZÁKLADNÍ HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

6.1 Zdůvodnění rozsahu měření

Účelem měření hluku z tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso po jeho opravě v chráněných venkovních prostorech BD Kosmova 259/1 (MM 1) a RD Palackého třída 1379/97 (MM 2) v Brně bylo zjistit hlukovou zátěž u obytné zástavby z tramvajové dopravy po opravě KT. Součástí protokolu z měření hluku je také vyhodnocení hlukové zátěže z tramvajové dopravy ve vztahu k hygienickým limitům hluku, které jsou stanoveny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Dále je provedeno porovnání hlukové zátěže z tramvajové dopravy pro stav před opravou a po opravě.

Bylo provedeno měření hluku z tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso v MM 1 a MM 2 v chráněných venkovních prostorech nejbližší obytné zástavby. Při měření hluku v měřicích místech 1 a 2 byla zjišťována hladina zvukové expozice – L_{AE} (SEL) při průjezdech jednotlivých typů tramvají. Z naměřených hodnot L_{AE} (SEL) při průjezdu tramvají byl proveden výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z tramvajové dopravy pro denní dobu a noční dobu.

6.2 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 místa 1 a 2 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. 10

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v roce 2021 v denní době po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

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 bytového domu Kosmova 259/1, Brno	Tramvajová doprava v kolejovém trojúhelníku Semilasso včetně návazných úseků tramvajové tratě	$59,3 \pm 1,8$	2,0	$57,3 \pm 1,8$
2	Chráněný venkovní prostor rodinného domu Palackého třída 1379/97, Brno		$65,8 \pm 1,8$	2	$63,8 \pm 1,8$

Tabulka č. 11

Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku *A* v roce 2021 v noční době po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

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 bytového domu Kosmova 259/1, Brno	Tramvajová doprava v kolejovém trojúhelníku Semilasso včetně návazných úseků tramvajové tratě	$55,1 \pm 1,8$	2,0	$53,1 \pm 1,8$
2	Chráněný venkovní prostor rodinného domu Palackého třída 1379/97, Brno		$60,8 \pm 1,8$	2	$58,8 \pm 1,8$

6.3 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 $L_{Aeq,T}$ 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 trať na ulici Palackého třída je vedena po místní komunikaci I. třídy po křižovatku Palackého třída – ulice Kosmova směrem od města, dále za křižovatkou směrem na Řečkovice je vedena po místní komunikaci II. třídy. Tramvajová trať na ulici Kosmova je vedena po místní komunikaci I. třídy.

Hygienický limit hluku pro tramvajovou dráhu vedenou po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy

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)

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

+ 10 dB..... korekce pro hluk z dopravy na tramvajových dráhách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy

Pro noční dobu (22.00 hodin – 06.00 hodin)

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

+ 10 dB..... korekce pro hluk z dopravy na tramvajových dráhách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy

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

Tento hygienický limit hluku je použit pro vyhodnocení pouze v MM 1 pro denní dobu.

Pro vyhodnocení tramvajové dopravy v kolejovém trojúhelníku Semilasso a v navazujících úsecích tramvajové tratě v MM 1 pro noční dobu a v MM 2 pro denní a noční dobu je možno použít korekci pro starou hlukovou zátěž. Možnost použití korekce pro starou hlukovou zátěž je prokázána v kapitole 5. Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekce pro starou hlukovou zátěž nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1. lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. V našem případě v MM 1 a 2 došlo v roce 2021 (po opravě KT Semilasso) oproti roku 2000 ke snížení hlukové zátěže vlivem menšího počtu průjezdů tramvají v roce 2021 oproti roku 2000 a dále vlivem provedených protihlukových opatření v rámci opravy kolejového trojúhelníku.

S ohledem na uvedené je pro vyhodnocení hlukové zátěže z tramvajové dopravy v KT Semilasso včetně navazujících úseků tramvajové tratě v noční době v MM 1 a v denní a noční době v MM 2 použita korekce pro starou hlukovou zátěž.

Hygienický limit hluku s použitím korekce pro starou hlukovou zátěž

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

Pro denní dobu (06.00 hodin - 22.00 hodin)

$$L_{Aeq,16h} = 50 + 20 = 70 \text{ dB}$$

+ 20 dB.....korekce pro starou hlukovou zátěž

Pro noční dobu (22.00 hodin – 06.00 hodin)

$$L_{Aeq,8h} = 50 + 20 - 10 = 60 \text{ dB}$$

+ 20 dB.....korekce pro starou hlukovou zátěž

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

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. 12 Vyhodnocení výsledků měření hluku pro denní dobu v roce 2021 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

Měřicí místo	Chráněný venkovní prostor staveb	Zdroj hluku	Výsledná hladina $L_{Aeq,16\text{ h}}$ (dB)	Výsledná hodnocená hladina $L_{Aeq,16\text{ h}}$ (dB)	Hygienický limit hluku $L_{Aeq,16\text{ h}}$ (dB)	Porovnání s hygienickým limitem hluku
1	2 m před oknem obytné místnosti ve 2. NP bytového domu Kosmova 259/1, Brno orientované ke KT Semilasso	Tramvajová doprava v kolejovém trojúhelníku Semilasso včetně návazných úseků tramvajové tratě	$57,3 \pm 1,8$	55,5	60	Limit je dodržen
2	1,5 m před uliční fasádou RD Palackého třída 1379/97, Brno, před oknem obytné místnosti ve 2.NP domu		$63,8 \pm 1,8$	62,0	70 (SHZ)	Limit je dodržen

Tabulka č. 13 Vyhodnocení výsledků měření hluku pro noční dobu v roce 2021 po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso

Měřicí místo	Chráněný venkovní prostor staveb	Zdroj hluku	Výsledná hladina $L_{Aeq,8\text{ h}}$ (dB)	Výsledná hodnocená hladina $L_{Aeq,8\text{ h}}$ (dB)	Hygienický limit hluku $L_{Aeq,8\text{ h}}$ (dB)	Porovnání s hygienickým limitem hluku
1	2 m před oknem obytné místnosti ve 2. NP bytového domu Kosmova 259/1, Brno orientované ke KT Semilasso	Tramvajová doprava v kolejovém trojúhelníku Semilasso včetně návazných úseků tramvajové tratě	$53,1 \pm 1,8$	51,3	60 (SHZ)	Limit je dodržen
2	1,5 m před uliční fasádou RD Palackého třída 1379/97, Brno, před oknem obytné místnosti ve 2.NP domu		$58,8 \pm 1,8$	57,0	60 (SHZ)	Limit je dodržen

6.4 Porovnání výsledků před opravou a po opravě

V této kapitole je provedeno **porovnání naměřených ekvivalentních hladin akustického tlaku A** z provozu v kolejovém trojúhelníku Semilasso a v navazujících úsecích tramvajové tratě v Brně v měřicích místech 1 a 2 pro denní a noční dobu pro stav před opravou (1. měření) a po opravě (2. měření). Měření proběhla v MM 1 v chráněném venkovním prostoru BD Kosmova 259/1 a v MM 2 v chráněném venkovním prostoru RD Palackého třída 1379/97, Brno.

Rychlosti tramvají během měření hluku v MM 1 a 2 před opravou a po opravě KT Semilasso v Brně byly srovnatelné. V tabulkách č. 14 a č. 15 je stanoven rozdíl hlukové zátěže $L_{Aeq,16h,2} - L_{Aeq,16h,1}$ a $L_{Aeq,8h,2} - L_{Aeq,8h,1}$ pro tramvajovou dopravu po opravě a před opravou kolejového trojúhelníku.

Tabulka č. 14

Porovnání naměřených hodnot ekvivalentních hladin akustického tlaku A z tramvajové dopravy (včetně odrazů zvuku od přilehlé fasády domu) v měřicích místech pro denní dobu po opravě (2. měření rok 2021) a před opravou (1. měření v MM1 v roce 2016, 1. měření v MM2 v roce 2018)

Měřicí místo	1. měření 2016, 2018 $L_{Aeq,16h,1}$ (dB)	2. měření 2021 $L_{Aeq,16h,2}$ (dB)	Rozdíl $L_{Aeq,16h,2} - L_{Aeq,16h,1}$ (dB)
1	60,3 ± 1,8	59,3 ± 1,8	-1,0
2	68,9 ± 1,8	65,8 ± 1,8	-3,1

Tabulka č. 15

Porovnání naměřených hodnot ekvivalentních hladin akustického tlaku A z tramvajové dopravy (včetně odrazů zvuku od přilehlé fasády domu) v měřicích místech pro noční dobu po opravě (2. měření rok 2021) a před opravou (1. měření v MM1 v roce 2016, 1. měření v MM2 v roce 2018)

Měřicí místo	1. měření 2016, 2018 $L_{Aeq,8h,1}$ (dB)	2. měření 2021 $L_{Aeq,8h,2}$ (dB)	Rozdíl $L_{Aeq,8h,2} - L_{Aeq,8h,1}$ (dB)
1	54,4 ± 1,8	55,1 ± 1,8	0,7
2	63,4 ± 1,8	60,8 ± 1,8	-2,6

Z tabulek č. 14 a 15 vyplývá následující:

Měřicí místo 1 (chráněný venkovní prostor BD Kosmova 259/1) - denní a noční doba

Po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso v roce 2021 v MM 1 je hlukové zatížení z tramvajové dopravy **nižší o 1,0 dB v denní době** než před opravou kolejového trojúhelníku **a v noční době je hlukové zatížení vyšší o 0,7 dB**. Navýšení hluku v noční době bylo způsobeno výrazně vyšším počtem průjezdů velkokapacitních tramvají (13T) v KT Semilasso v roce 2021 oproti roku 2016, kdy proběhlo měření hluku před opravou KT. V roce 2016 projelo KT během noční doby 103 tramvajových souprav z toho 81 velkokapacitních. V roce 2021 projelo v noční době 122 tramvajových souprav z toho 112 velkokapacitních.

Měřicí místo 2 (chráněný venkovní prostor RD domu Palackého tříd 1379/97) - denní a noční doba

Po opravě kolejového trojúhelníku Semilasso v roce 2021 v MM 2 je hlukové zatížení z tramvajové dopravy **nižší o 3,1 dB v denní době** než před opravou KT a **v noční době je hlukové zatížení nižší o 2,6 dB**.

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

Protokol schválil:

.....
[Redacted signature]
[Redacted name]
[Redacted position]

V Brně, 13. 9. 2021