



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO

SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno







SAGASTA

SAGASTA, s.r.o.
Novodvorská 1010/14
142 00 Praha 4

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	33 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	VEDOUcí PROF. SKUPINY Mgr. Gabriela Růžicková	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Miroslav Polák		ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Dle příloh	NAVRHL, VYPRACOVAL Dle příloh	KONTROLOVAL Dle příloh
KRAJ: Jihomoravský		POVĚŘENÝ OÚ: Úřad m.č.m. Brna, Brno–Královo Pole		STUPEŇ:DUR
REKONSTRUKCE ŽST. BRNO - KRÁLOVO POLE			ZAK. ČÍSLO 17003-01-1217	ARCH. ČÍSLO 2017230005
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 03/2018	
Měření hluku			ČÁST DOKUM. B.3.3	PŘÍLOHA

Doplňující údaje:

0	7.2017	1.vydání	Ing. Cápal 	Ing. Cápal 	Mgr. Reichlová v.r.	RNDr. Bosák v.r.
Rev.	Datum	Popis	Vypracoval	Kreslil/psal	Kontroloval	Schválil
Objednatel:					Souprava:	
<p>SŽDC, s.o., Dílžďěná 1003/7 zastoupená: Stavební správa východ Nerudova 1, Olomouc 772 58</p> 						
Zhotovitel:						
<p>Ecological Consulting a.s. Na Střelnici 48, 779 00 Olomouc tel: 585 203 166, fax: 585 203 169 e-mail: ecological@ecological.cz</p> 						
Projekt: „Rekonstrukce žst. Brno – Královo Pole“					Číslo projektu:	-
					VP (HIP):	-
					Stupeň:	DÚR
					Datum:	7/2017
KÚ: Jihomoravský		OU: Brno				
Obsah: Měření hluku - přepočty					Archiv:	-
					Formát:	-
					Měřítko:	-
					Část:	-
					Příloha:	-

Objednatel : Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Stavební správa východ (organizační jednotka)
Nerudova 1
772 58 Olomouc

Zpracovatel : Ecological Consulting, a.s.
Na Střelnici 48, 779 00 Olomouc
tel. 585 203 166, fax: 585 203 169
e-mail: ecological@ecological.cz, www.ecological.cz

červenec 2017

Ing. Jaromír Cápal

OBSAH:

1	Úvod.....	3
2	Přehledná situace.....	4
3	Vstupní údaje	5
4	Metodika	6
5	Přepočty na aktuální intenzity dopravy	7
6	Vyhodnocení	23
7	Použitá literatura a podklady	24

1 ÚVOD

Předkládaný dokument „Měření hluku – přepočty“ je zpracován jako doplňující podklad pro další akustické hodnocení záměru „Rekonstrukce žst. Brno – Královo Pole“.

Na základě již provedených měření hluku je proveden přepočet stavu hluku v místech, kde již bylo provedeno měření hluku. Přepočet je proveden na aktuální stávající intenzity dopravy.

2 PŘEHLEDNÁ SITUACE

„Rekonstrukce žst. Brno – Královo Pole“



Obr. 1 Situace řešeného úseku tratě

3 VSTUPNÍ ÚDAJE

Měření hluku

Na posuzovaných úsecích železniční trati proběhlo měření hluku, které sloužilo ke kolaudaci stavby, kdy byla zrekonstruována kolej č.2. Výsledky měření byly použity pro zpřesnění výpočtového modelu.

Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/45
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/52
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/53
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/55
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/56
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/62
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/63
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/17
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/18
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/19
 Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/20

Intenzita železniční dopravy

Tab. 2 Stávající intenzita dopravy 2016/2017:

Traťový úsek	Druh vlaku	Počet vlaků		
		den (06-22)	noc (22-06)	24 h
Maloměřice - Královo Pole	R	20	2	22
	Sp	6	0	6
	Os	86	13	99
	Sv	4	0	4
	Nex	7	3	10
	Pn	6	7	13
	Mn	2	0	2
	Celkem	131	25	156
Královo Pole - Kuřim	R	20	2	22
	Sp	2	0	2
	Os	86	13	99
	Sv	0	0	0
	Nex	7	3	10
	Pn	6	7	13
	Mn	2	0	2
	Celkem	123	25	148

4 METODIKA

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....).

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Výsledné hodnoty výpočtových bodů nejsou korigovány na vliv odrazů od fasád objektů, před kterými jsou umístěny.

Pro vyhodnocení akustických účinků bylo přihlédnuto k požadavkům a ustanovením Nařízení vlády č.272/2011 Sb. v plném znění a k příslušným normám z oblasti akustiky. V protokolech uvedená rozšířená nejistota je $\pm 1,7$ dB.

L_{AE}	expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřícím intervalu T

5 PŘEPOČTY NA AKTUÁLNÍ INTENZITY DOPRAVY

M1 Mlýnské nábreží 13, Brno

Měřicí mikrofون byl upevněn na stativu ve výšce 5,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu.



Obr. 2 letecký snímek měřicího bodu M1

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření
R, Sp	88,6
Os	82,5
Pn, Mn	89,4

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **59,2 dB**
 L_{Aeq} noční doba **56,4 dB**

M2 Kmochova 92/17, Brno

Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 1,5 m nad podlahou terasy (cca 4,5m nad úrovní terénu), ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu směřující k železniční trati.



Obr. 3 letecký snímek měřicího bodu M2

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	89,2
Os	84,5
Pn, Mn	90,4

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **60,5 dB**
 L_{Aeq} noční doba **57,6 dB**

M3 Fryčajova 69/40, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce cca 1,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu.



Obr. 4 letecký snímek měřicího bodu M3

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	92,8
Os	87,3
Pn, Mn	92,6

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **63,4 dB**
 L_{Aeq} noční doba **60,1 dB**

M4 Fryčajova 34, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce 2,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu.



Obr. 5 letecký snímek měřicího bodu M4

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	91,6
Os	87,4
Pn, Mn	95,7

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **64,0 dB**
 L_{Aeq} noční doba **62,2 dB**

M5 Fryčajova 37, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce 4,0 m nad terénem (v úrovni okna ve 2.NP), ve vzdálenosti 2,0 m od obvodové stěny orientované rovnoběžně s tratí.



Obr. 6 letecký snímek měřicího bodu M5

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	95,7
Os	90,5
Pn, Mn	94,9

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **66,3 dB**
 L_{Aeq} noční doba **62,7 dB**

M6 Hlaváčová č. p. 50, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu na pavlači v úrovni 3NP ve výšce 10,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od obvodové stěny orientované rovnoběžně s tratí.



Obr. 7 letecký snímek měřicího bodu M6

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	97,9
Os	88,8
Pn, Mn	97,2

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **67,3 dB**
 L_{Aeq} noční doba **64,2 dB**

M7 Písečník 1438/104, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce cca 3 m nad úrovní terénu, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu rovnoběžné s železniční tratí.



Obr. 8 letecký snímek měřicího bodu M7

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	87,9
Os	79
Pn, Mn	88,3

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **57,7 dB**
 L_{Aeq} noční doba **55,0 dB**

M8 Písečník 1418/21, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce 3,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu. Mikrofón byl umístěn vedle rodinného domu



Obr. 9 letecký snímek měřicího bodu M8

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

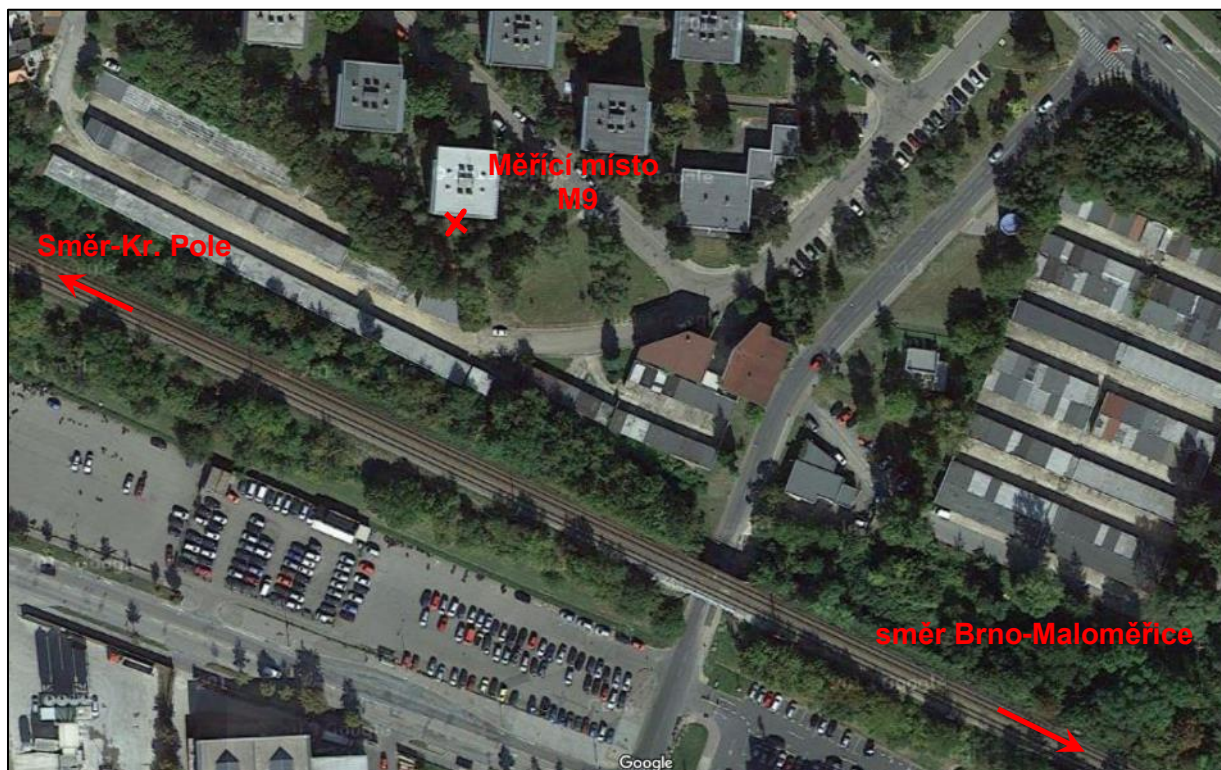
Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	83
Os	74,9
Pn, Mn	85,5

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **53,7 dB**
 L_{Aeq} noční doba **51,8 dB**

M9 Třískalova č. p. 570/24, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu v úrovni 4.NP ve výšce cca 9 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati.



Obr. 10 letecký snímek měřicího bodu M9

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	90,3
Os	82,6
Pn, Mn	90,5

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **60,3 dB**
 L_{Aeq} noční doba **57,4 dB**

M10 Zvonková 549/1, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce cca 1,5 m nad úrovní terasy (cca 6 m nad úrovní terénu), ve vzdálenosti 2m od střešního pláště a obvodové fasády.



Obr. 11 letecký snímek měřicího bodu M10

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	90,9
Os	88,4
Pn, Mn	99,3

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **65,9 dB**
 L_{Aeq} noční doba **65,3 dB**

M11 Myslínova č. p. 352/2, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 1,8 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati.



Obr. 12 letecký snímek měřicího bodu M11

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	90,3
Os	84,9
Pn, Mn	92,2

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **61,2 dB**
 L_{Aeq} noční doba **59,0 dB**

M12 Cupáková č. p. 139/5, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu v úrovni parapetu okna 2NP ve výšce cca 4,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati.



Obr. 13 letecký snímek měřicího bodu M12

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	94,5
Os	84,7
Pn, Mn	95,3

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **63,9 dB**
 L_{Aeq} noční doba **61,8 dB**

M13 Jehnická č. p. 457/7, Brno

Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 2,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati.



Obr. 14 letecký snímek měřicího bodu M13

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	96,1
Os	91,8
Pn, Mn	96,8

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **67,1 dB**
 L_{Aeq} noční doba **64,2 dB**

M14 Rozhledová 103/16, Brno

Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu ve výšce cca 3 m nad úrovní terénu, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu rovnoběžné s železniční tratí.



Obr. 15 letecký snímek měřicího bodu M14

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	90,9
Os	83,6
Pn, Mn	94,5

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **61,9 dB**
 L_{Aeq} noční doba **60,7 dB**

M15 Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice

Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 2NP ve výšce cca 7 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati.



Obr. 16 letecký snímek měřicího bodu M15

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	93,5
Os	84,1
Pn, Mn	96,2

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **63,7 dB**
 L_{Aeq} noční doba **62,4 dB**

M16 Tišnovka č. p. 188/1, Lelekovice

Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 4 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati.



Obr. 17 letecký snímek měřicího bodu M16

Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření:

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření [dB]
R, Sp	91,7
Os	81,3
Pn, Mn	94,2

Přepočtené hodnoty:

L_{Aeq} denní doba **61,7 dB**
 L_{Aeq} noční doba **60,4 dB**

6 VYHODNOCENÍ

Z naměřených hodnot zvukových expozic jednotlivých typů vlakových souprav byly provedeny dopočty ekvivalentních hladin akustického tlaku pro denní i noční aktualizované stávající intenzity dopravy.

Místo měření		L _{Aeq,T} přepočtená na aktuální intenzity dopravy	
		Den	Noc
M1	Mlýnské nábřeží 13, Brno	59,2 dB	56,4 dB
M2	Kmochova 92/17, Brno	60,5 dB	57,6 dB
M3	Fryčajova 69/40, Brno	63,4 dB	60,1 dB
M4	Fryčajova 34, Brno	64,0 dB	62,2 dB
M5	Fryčajova 37, Brno	66,3 dB	62,7 dB
M6	Hlaváčová č. p. 50, Brno	67,3 dB	64,2 dB
M7	Písečník 1438/104, Brno	57,7 dB	55,0 dB
M8	Písečník 1418/21, Brno	53,7 dB	51,8 dB
M9	Třískalova č. p. 570/24, Brno	60,3 dB	57,4 dB
M10	Zvonková 549/1, Brno	65,9 dB	65,3 dB
M11	Myslínova č. p. 352/2, Brno	61,2 dB	59,0 dB
M12	Cupáková č. p. 139/5, Brno	63,9 dB	61,8 dB
M13	Jehnická č. p. 457/7, Brno	67,1 dB	64,2 dB
M14	Rozhledová 103/16, Brno	61,9 dB	60,7 dB
M15	Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice	63,7 dB	62,4 dB
M16	Tišnovka č. p. 188/1, Lelekovice	61,7 dB	60,4 dB

- pro nastavení modelu jsou použity hodnoty z přímého akustického měření nekorigované na vliv odrazů od fasády!

7 POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY

- Pracovní podklady z projektová dokumentace stavby (SUDOP Brno spol. s r.o.)
- <https://mapy.cz/>
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/45, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/52, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/53, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/56, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/62, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/63, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/17, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/18, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/20, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 15/55, Ecological Consulting a.s.
- Protokol o autorizovaném měření hluku č. 16/19, Ecological Consulting a.s.

Protokol o autorizovaném měření hluku **autorizační set G2**

č.: 15/45

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 25

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Písečník 1438/104, Brno
M2 – Hlaváčova 379/50, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:

17. – 18. 9. 2015

Datum vydání dokladu:

12. 10. 2015

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Jaromír Cápál



.....
protokol vypracoval
Ing. Lukáš Haluska



.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

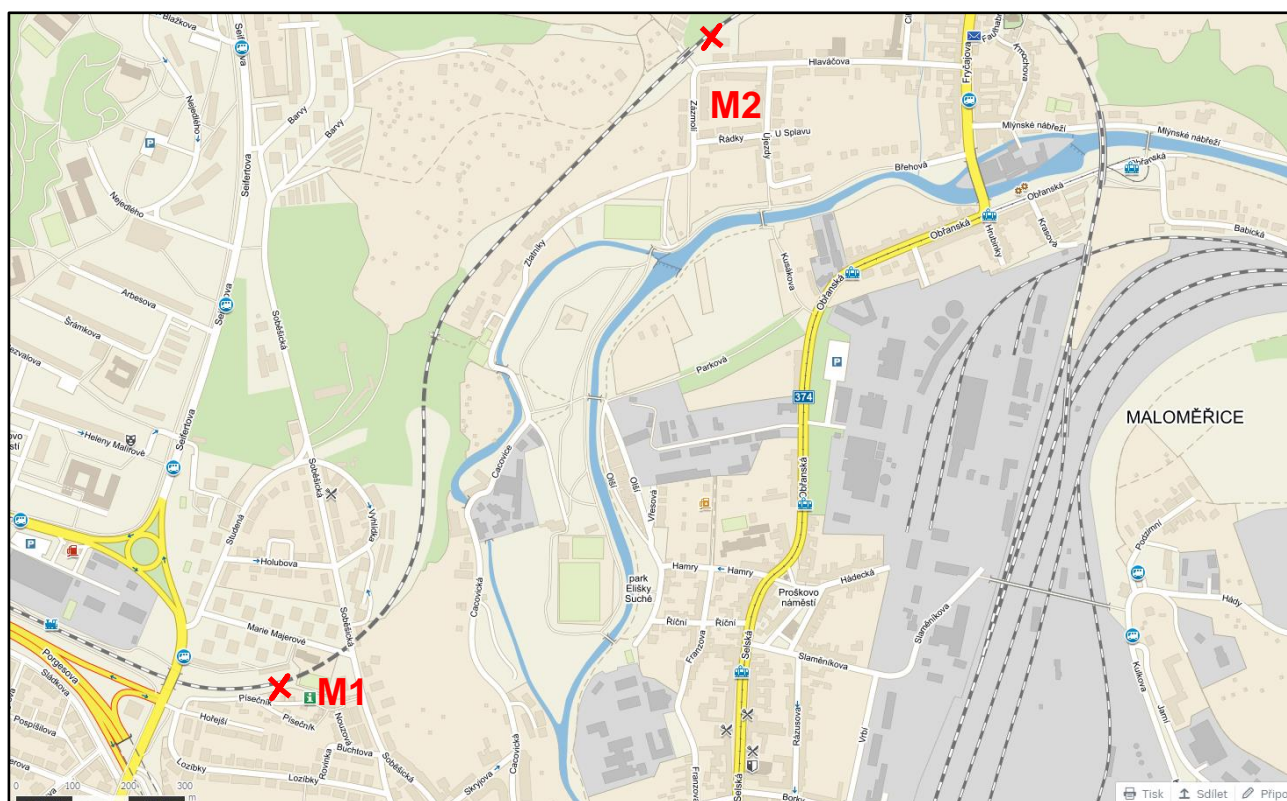


Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřících míst	7
7. Výsledky měření	12
8. Zhodnocení výsledků	18
9. Poznámky a vysvětlivky	25

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0018-14, platnost do 25.02.2016, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-14, platnost do 19.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006451, ověřovací list č. 6035-OL-Z0012-15, platnost do 19.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913808, ověřovací list č. 6035-OL-M0009-15, platnost do 18.02.2017 Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M1 Písečník 1438/104, Brno

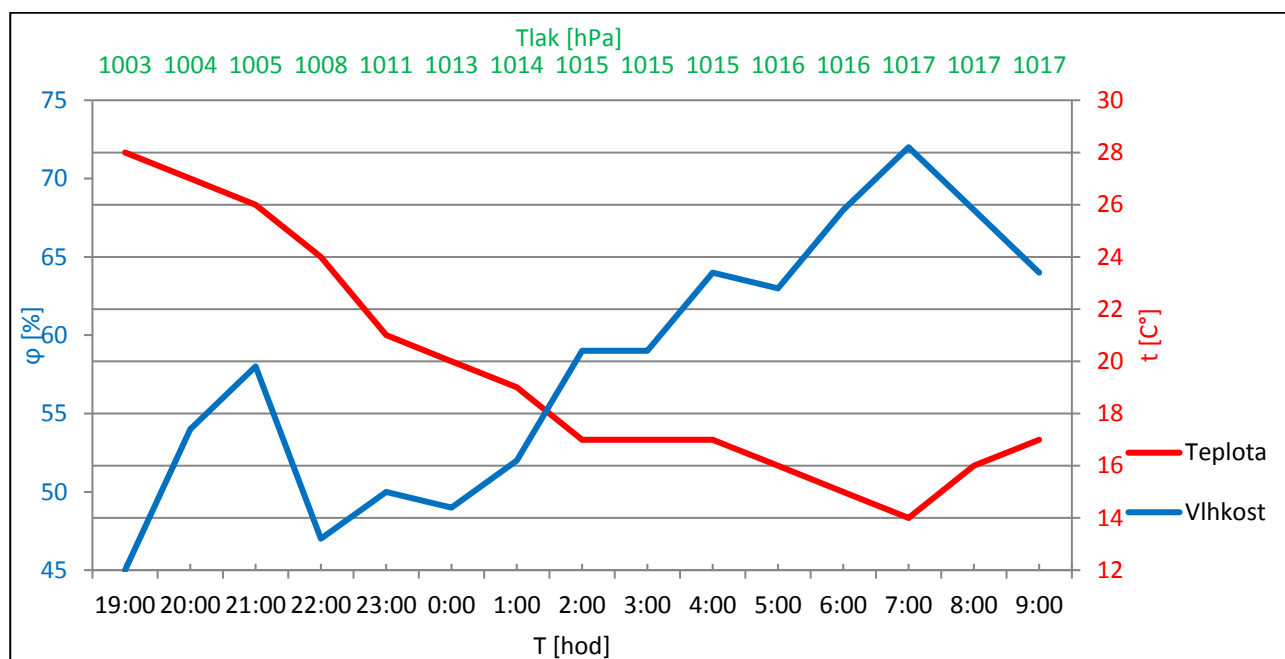
Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: exteriér: 17. 9. 2015: 21:33 – 18. 9. 2015: 7:47;
interiér: 17. 9. 2015: 21:33 – 18. 9. 2015: 9:05

Podmínky měření: Měřeno: 17. 9. 2015: 19:45 – 18. 9. 2015: 9:15
vítr: proměnlivý do 13 km/h

Doprovod: majitel objektu

Měření č. M2 Hlaváčova 379/50, Brno
Charakteristika hluku: Proměnný
Doba záznamu: interiér: 17. 9. 2015: 19:53 – 18. 9. 2015: 7:12
Podmínky měření: Měřeno: 17. 9. 2015: 19:45 – 18. 9. 2015: 9:15
vítr: proměnlivý do 13 km/h
Doprovod: majitel objektu



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve dvou bodech. V těchto bodech bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicích míst

Měřicí místo M1 – Písečník 1438/104, Brno (venkovní)

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Písečník. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 3 m nad úroveň terénu, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu rovnoběžné s železniční tratí. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 20 m od osy krajní koleje.

Železniční trať před místem měření prochází v zářezu cca 3,5 m pod úrovní terénu a v těsné blízkosti objektu trať přechází do tunelu. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Lesná zde projíždějí rychlostí do 60 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 60 – 80 km/h.

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

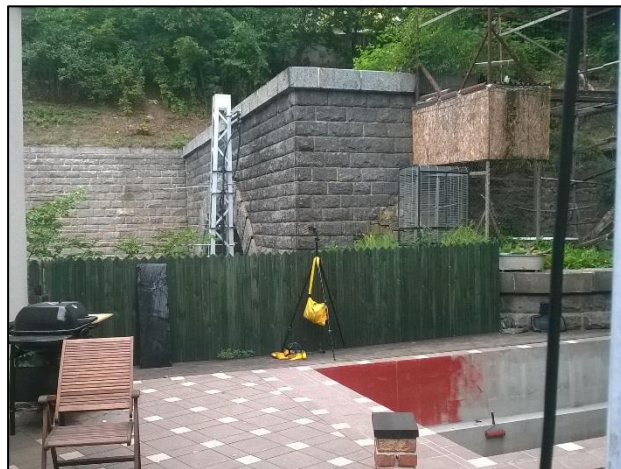
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6.



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Měřicí místo M1 – Písečník 1438/104, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě v 1NP v hlukem exponované vybavené obytné místnosti (obývací pokoj). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1,5 m od oken směřujících k železniční trati a ve výšce 1,5 m nad podlahou.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Pohled na železnici pořízený při pohledu přes mikrofon na okno obvodové stěny rovnoběžné s tratí je na obr. 7. Pohled na stěnu kolmou k trati přes mikrofon je na obr. 8.



Obr. 7



Obr. 8

Měřicí místo M2 – Hlaváčova 379/50, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v bytovém domě v 3.NP v hlukem exponované, vybavené obytné místnosti (kuchyň). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1 m od okna ve stěně rovnoběžné k trati, ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 15 m od krajní osy koleje.

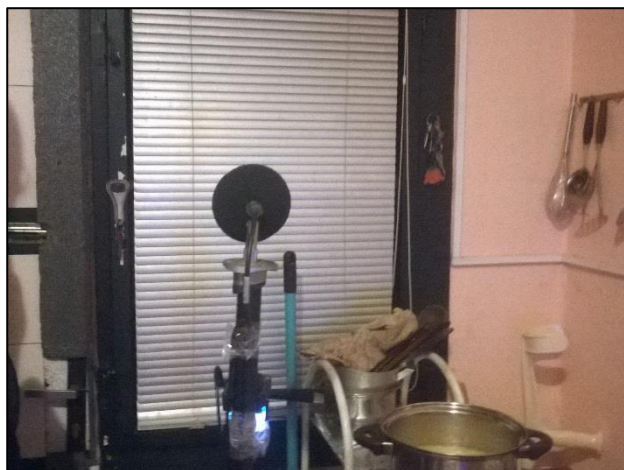
Trať prochází po úbočí svahu ve výšce odpovídající 3.NP posuzovaného objektu. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí do 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí 60 – 70 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

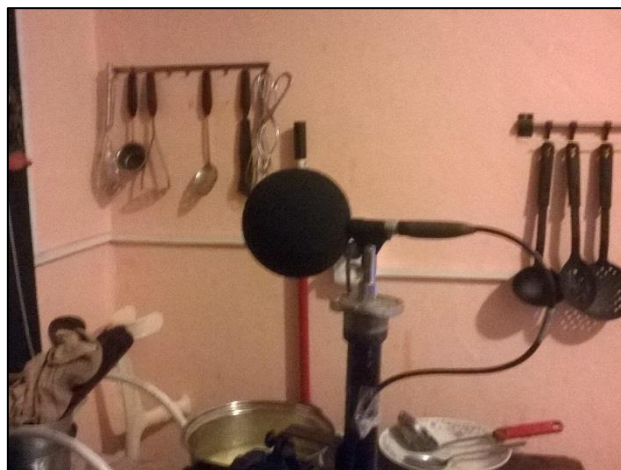
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 9. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 10. Pohled na stěnu kolmou k trati přes mikrofon je na obr. 11. Fotografie měřeného objektu je na obr. 12.



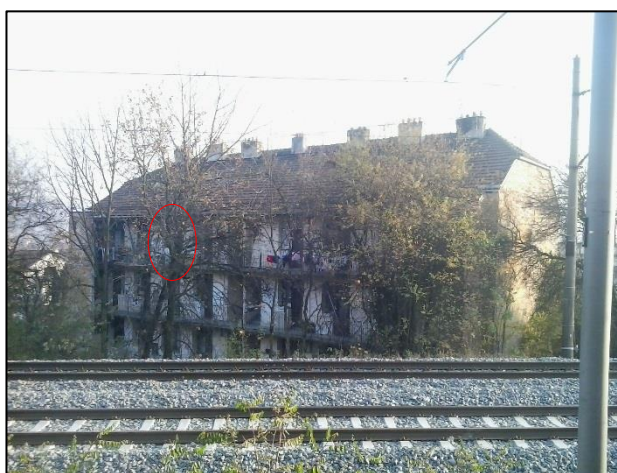
Obr. 9: letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Písečník 1438/104, Brno (venkovní)

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (venkovní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	17. 9. 2015 21:33 – 18. 9. 2015 7:47	55,1	54,3	48,7	26,7	25,2

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (venkovní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	22:05	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	39	66,2	82,1
2	22:41	Pn (E)	1+20	Brno Královo Pole	47	70,8	87,5
3	22:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	34	58,8	74,2
4	23:01	Pn (E)	1+25	Brno Královo Pole	79	65,4	84,4
5	23:07	Pn (E)	1+15	Brno Maloměřice	66	70,6	88,8
6	23:24	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	63,1	79,6
7	0:37	Lv (D)	1+1	Brno Maloměřice	50	58,5	75,5
8	3:07	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	104	69,8	90,0
9	3:49	Pn (E)	1+17	Brno Královo Pole	71	73,6	92,1
10	3:58	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	75	59,5	78,2
11	4:13	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	94	65,8	85,5
12	4:57	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	51	57,4	74,5
13	5:16	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	39	64,2	80,1
14	5:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	38	59,6	75,4
15	5:40	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	54	63,5	80,8
16	6:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	57	53,8	71,3
17	6:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	54	65,0	82,4
18	6:28	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	57	56,6	74,2
19	6:33	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	53	71,6	88,9
20	6:47	R (E)	1+5	Brno Maloměřice	43	70,3	86,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							52,6 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 stávající stav (venkovní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	87,9	22	2
Os	79,0	86	13
Pn, Mn	88,3	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	58,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		56,1 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 56,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 54,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 stav rok 2025 (venkovní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	87,9	31	3
Os	79,0	113	11
Pn, Mn	88,3	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	59,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		57,9 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 57,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 55,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Písečník 1438/104, Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	17. 9. 2015 21:33 – 18. 9. 2015 9:05	52,5	58,9	55,2	22,8	22,3

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	3:07	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	104	38,2	58,4
2	3:49	Pn (E)	1+17	Brno Královo Pole	71	40,8	59,3
3	3:58	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	75	33,6	52,4
4	4:13	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	94	39,1	58,9
5	4:57	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	51	34,8	51,9
6	5:16	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	39	33,9	49,8
7	5:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	38	33,0	48,8
8	5:40	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	54	34,4	51,7
9	6:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	35,1	49,2
10	6:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	36	34,1	49,7
11	6:28	R (E)	1+5	Brno Maloměřice	25	37,0	51,0
12	6:33	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	34	39,3	54,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							20,1 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	53,2	22	2
Os	50,4	86	13
Pn, Mn	58,0	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	27,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		25,7 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 27,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 25,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	53,2	31	3
Os	50,4	113	11
Pn, Mn	58,0	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	28,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		27,4 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 28,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 27,4\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Hlaváčova 379/50, Brno (vnitřní)

Tab. 11: celkové výsledky měření v bodě M2 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M2	17. 9. 2015: 19:53 – 18. 9. 2015: 7:12	58,4	50,9	41,5	25,2	24,7

Tab. 12: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	22:04	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	14	54,3	65,8
2	22:43	Pn (E)	1+20	Brno Královo Pole	43	67,6	83,9
3	23:00	Pn (E)	1+25	Brno Maloměřice	55	56,6	74,0
4	23:04	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	10	51,2	61,2
5	23:09	Pn (E)	1+15	Brno Maloměřice	67	64,3	82,6
6	23:24	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	49,2	63,0
7	0:39	Lv (D)	1+1	Brno Maloměřice	28	47,9	62,4
8	3:10	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	100	50,7	70,7
9	3:48	Pn (E)	1+17	Brno Královo Pole	61	51,8	69,7
10	4:01	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	89	43,3	62,8
11	4:15	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	89	56,3	75,8
12	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	25	46,0	59,9
13	5:15	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	19	46,5	59,3
14	5:32	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	16	49,9	62,0
15	5:39	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	16	49,3	61,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu						42,6 dB	

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 13: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro stávající stav (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp *	65,8 *	22	2
Os	62,3	86	13
Pn, Mn	78,7	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	45,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		45,7 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 45,8\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 45,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 14: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp *	65,8 *	31	3
Os	62,3	113	11
Pn, Mn	78,7	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	47,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		47,7 dB

* Z důvodu nemožnosti provedení měření v delším časovém pásmu (z důvodu nepřítomnosti nájemníka) nebyl za dobu měření zachycen průjezd soupravy rychlíku. Hodnota L_{AE} byla stanovena poměrem průměrných hodnot osobních vlaků a rychlíků na základě měření v okolních místech (kde byly oba typy souprav zachyceny). Výsledná hodnota L_{AE} pro rychlík je pak o 3,5 dB vyšší než průměrná L_{AE} pro osobní vlak.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 47,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 47,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Písečník 1438/104, Brno pro stávající stav - rok 2016 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofonu, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	56,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	54,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofonu, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	54,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	52,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Písečník 1438/104, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofonu, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	57,7 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	56,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofonu, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	55,9 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	54,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Písečník 1438/104, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	27,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	25,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	25,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	23,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Písečník 1438/104, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	28,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	26,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	27,4 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	25,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Hlaváčova 379/50, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	45,8 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	43,8 dB
hygienický limit je prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	45,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	43,7 dB
hygienický limit je prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Hlaváčova 379/50, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	47,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	45,3 dB
hygienický limit je prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	47,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	45,7 dB
hygienický limit je prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq, T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
MOs (EMOs)	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
Prac	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku
autorizační set G2

č.: 15/52

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 25

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Kmochova 92/17, Brno
M2 – Kmochova 642/42, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:

5. – 6. 10. 2015

Datum vydání dokladu:

16. 10. 2015

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Jaromír Cápál



.....
protokol vypracoval
Ing. Lukáš Haluska



.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

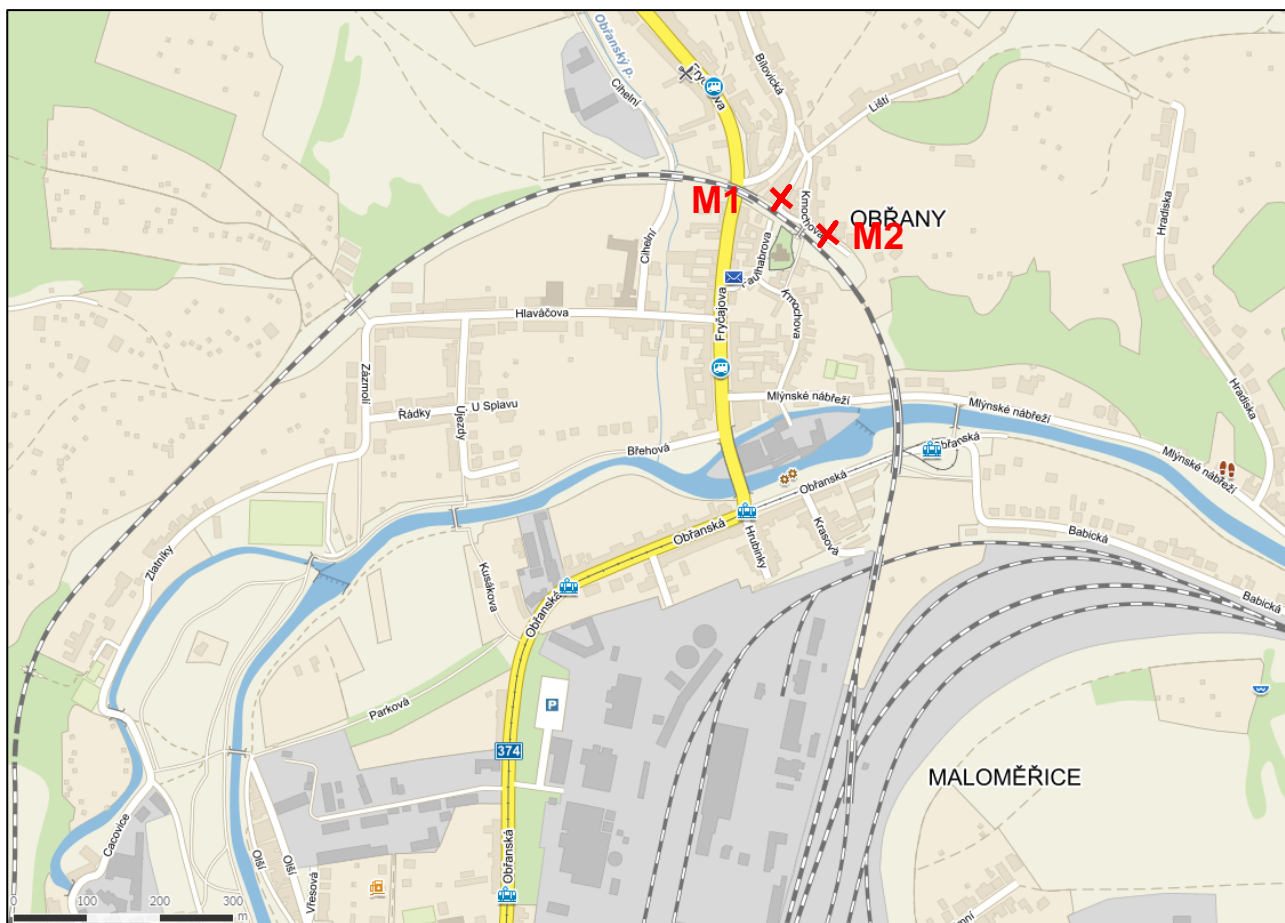


Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	12
8. Zhodnocení výsledků	18
9. Poznámky a vysvětlivky	25

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0018-14, platnost do 25.02.2016, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-14, platnost do 19.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006451, ověřovací list č. 6035-OL-Z0012-15, platnost do 19.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913808, ověřovací list č. 6035-OL-M0009-15, platnost do 18.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M1 Kmochova 92/17, Brno

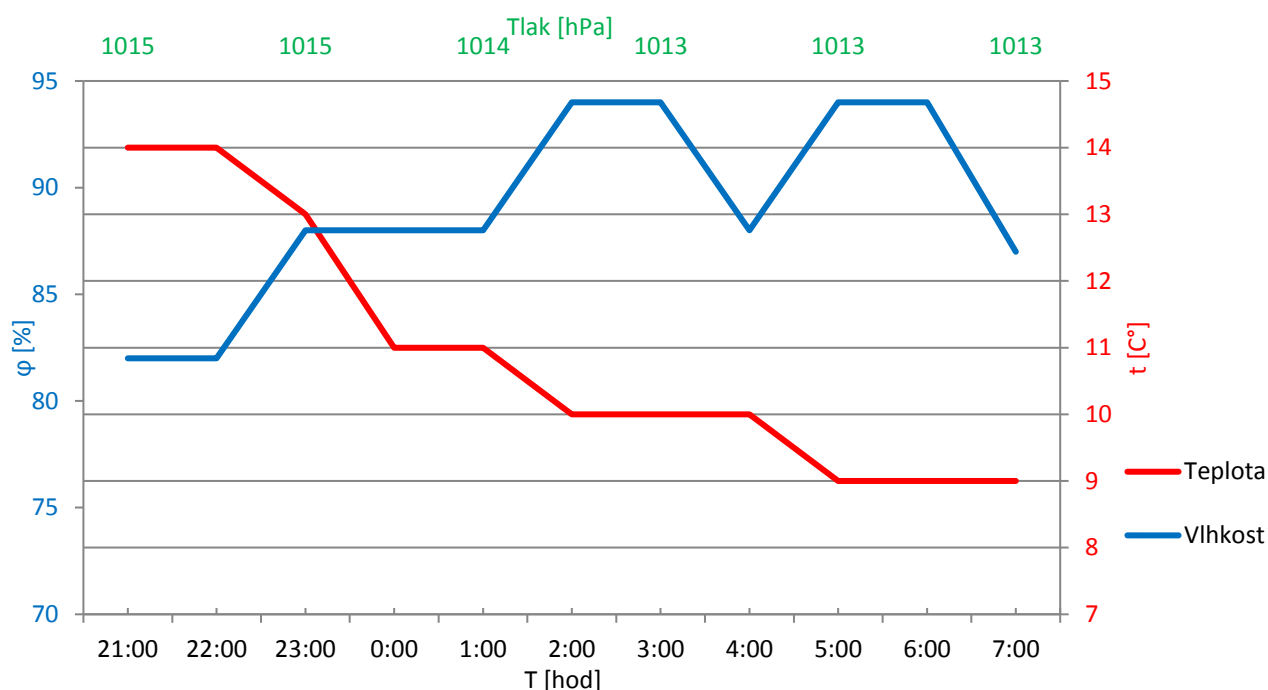
Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: exteriér: 5. 10. 2015: 20:09 – 6. 10. 2015: 6:23;
interiér: 5. 10. 2015: 20:08 – 6. 10. 2015: 6:18

Podmínky měření: Měřeno: 5. 10. 2015: 19:45 – 6. 10. 2015: 7:00
Vítr: rychlost větru proměnlivá do 11 km/h

Doprovod: majitel objektu

Měření č. M2 Kmochova 642/42, Brno
Charakteristika hluku: Proměnný
Doba záznamu: interiér: 5. 10. 2015: 19:55 – 6. 10. 2015: 6:46;
Podmínky měření: Měřeno: 5. 10. 2015: 19:45 – 6. 10. 2015: 7:00
Vítr: rychlost větru proměnlivá do 11 km/h
Doprovod: majitel objektu



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve dvou bodech. V těchto bodech bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Kmochova 92/17, Brno (venkovní)

bylo zvoleno na terase rodinného domu na ulici Kmochova. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 1,5 m nad podlahou terasy (cca 4,5m nad úrovní terénu), ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu směřující k železniční trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 15 m od osy krajní koleje (koleje č 2).

Železniční trať před místem měření prochází v zářezu ohraničeném opěrnou zdí v hloubce cca 4 m pod úrovní terénu. Dále ve směru trať přechází do tunelu. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6. a obr. 7



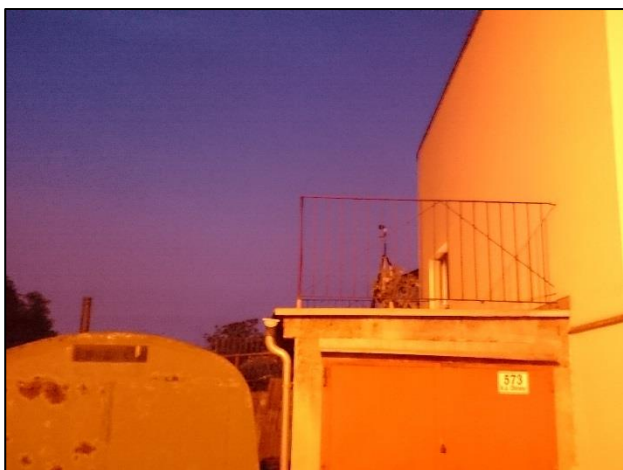
Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



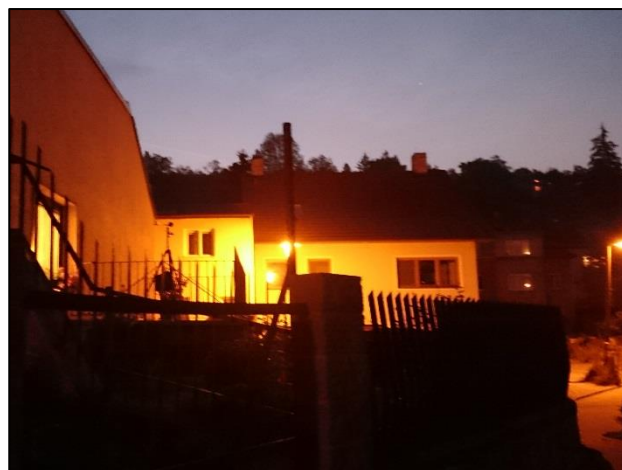
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



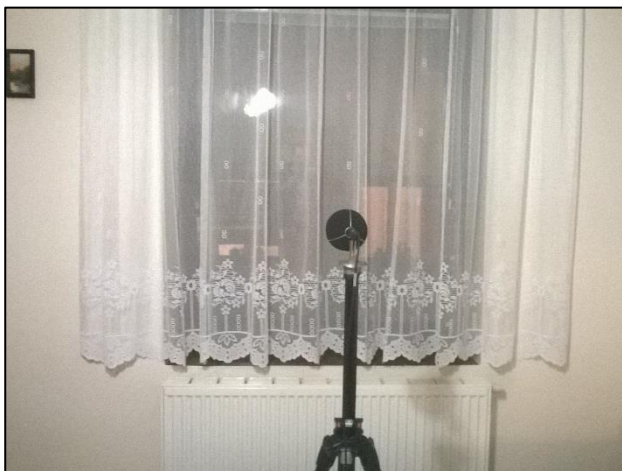
Obr. 7

Měřicí místo M1 – Kmochova 92/17, Brno (vnitřní)

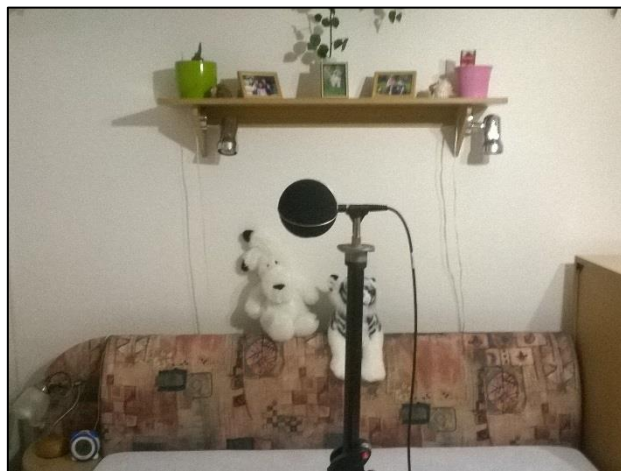
bylo zvoleno v rodinném domě ve zvýšeném přízemí v hlukem exponované vybavené obytné místnosti (dětský pokoj). Mikrofon byl umístěn zhruba uprostřed místnosti ve vzdálenosti cca 1,5 m od oken umístěných rovnoběžně s osou koleje (do ulice Kmochova) a ve výšce 1,5 m nad podlahou.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Pohled na železnici, pořízený při pohledu přes mikrofon na okno obvodové stěny rovnoběžné s tratí, je na obr. 8. Pohled na stěnu, kolmou k trati přes mikrofon, je na obr. 9.



Obr. 8



Obr. 9

Měřicí místo M2 – Kmochova 642/42, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě v 2NP v hlukem exponované, prozatím nevybavené obytné místnosti (budoucí obývací pokoj). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1,5 m od okna ve fasádě směřující k trati (do ulice Kmochova), ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 29 m od krajní osy koleje (koleje č 2).

Železniční trať před místem měření prochází v zářezu ohraničeném opěrnou zdí v hloubce cca 4 m pod úrovní terénu. Dále ve směru trať přechází do tunelu. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

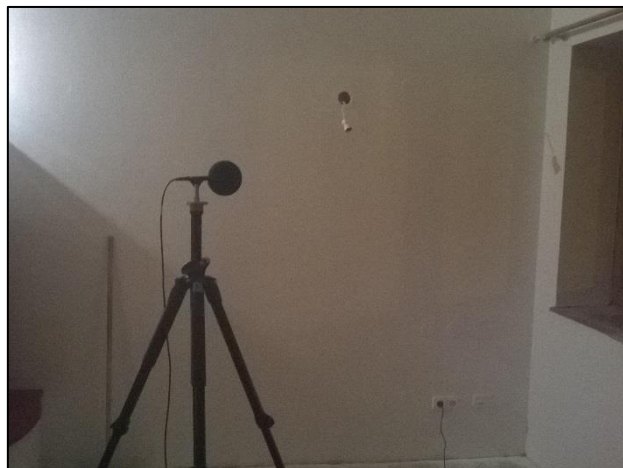
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 10. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 11. Pohled na stěnu kolmou k trati přes mikrofon je na obr. 12. Fotografie posuzovaného objektu je na obr. 13.



Obr. 10: Letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Kmochova 92/17, Brno (venkovní)

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (venkovní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	5. 10. 2015 20:09 – 6. 10. 2015 6:23	57,2	50,6	45,0	32,7	31,8

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (venkovní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:37	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	77	70,2	89,1
2	21:56	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	133	63,9	85,1
3	22:03	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	75	66,9	85,6
4	22:11	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	66	67,1	85,3
5	22:15	Pn (E)	1+27	Brno Maloměřice	235	65,6	89,3
6	23:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	50	66,2	83,2
7	23:14	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	61	66,1	83,9
8	0:09	Pn (E)	1+32	Brno Maloměřice	280	71,1	95,6
9	2:06	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	209	67,0	90,2
10	2:18	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	93	63,2	82,9
11	3:35	Pn (E)	1+13	Brno Královo Pole	77	67,3	86,2
12	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	75	67,6	86,4
13	5:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	67	67,8	86,0
14	5:32	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	51	64,4	81,4
15	5:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	57	67,2	84,7
16	5:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	60	60,3	78,1
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							54,8 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (venkovní) stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	89,2	22	2
Os	84,5	86	13
Pn, Mn	90,4	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	61,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		58,6 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 59,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 56,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (venkovní) výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	89,2	31	3
Os	84,5	113	11
Pn, Mn	90,4	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	62,4 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		60,2 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 60,4\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 58,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Kmochova 92/17, Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	L_5	L_{10}	L_{90}	L_{95}
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	5. 10. 2015 20:08 – 6. 10. 2015 6:18	31,6	32,9	28,3	17,2	17,2

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:37	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	32	34,2	49,2
2	21:56	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	56	36,8	54,3
3	22:11	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	33	30,4	45,6
4	22:15	Pn (E)	1+27	Brno Maloměřice	192	32,2	55,1
5	23:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	31	28,3	43,3
6	23:14	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	49	27,7	44,6
7	0:09	Pn (E)	1+32	Brno Maloměřice	146	33,4	55,0
8	2:06	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	112	32,4	52,9
9	2:18	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	83	28,1	47,3
10	3:35	Pn (E)	1+13	Brno Královo Pole	72	34,3	52,9
11	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	51	29,5	46,6
12	5:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	35	29,0	44,4
13	5:32	Pn (E)	1+4	Brno Maloměřice	43	28,2	44,6
14	5:36	Pn (E)	1+4	Brno Královo Pole	28	30,7	45,2
15	5:59	Pn (E)	1+4	Brno Maloměřice	53	24,4	41,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							16,6 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (vnitřní) stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	49,3	22	2
Os	45,1	86	13
Pn, Mn	52,1	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	21,9 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		20,0 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 21,9\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 20,0\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (vnitřní) výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	49,3	31	3
Os	45,1	113	11
Pn, Mn	52,1	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	23,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		21,7 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 23,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 21,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Kmochova 642/42, Brno (vnitřní)

Tab. 11: celkové výsledky měření v bodě M2 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M2	5. 10. 2015 19:55 – 6. 10. 2015 6:46	41,5	44,6	29,7	17,8	17,4

Tab. 12: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:37	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	35	46,6	62,0
2	21:56	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	101	39,3	59,4
3	22:03	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	61	36,4	54,2
4	22:11	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	57	40,5	58,0
5	22:15	Pn (E)	1+27	Brno Maloměřice	234	39,3	63,0
6	23:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	47	35,6	52,3
7	23:14	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	57	38,4	56,0
8	0:09	Pn (E)	1+32	Brno Maloměřice	232	40,7	64,4
9	2:07	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	150	41,4	63,1
10	2:18	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	101	36,1	56,2
11	3:35	Pn (E)	1+13	Brno Královo Pole	130	40,0	61,1
12	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	67	36,5	54,8
13	5:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	64	37,9	56,0
14	5:32	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	70	36,3	54,8
15	5:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	70	38,8	57,2
16	5:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	74	32,5	51,2
17	6:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	49	38,8	55,7
18	6:29	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	42	42,5	58,8
19	6:37	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	49	37,9	54,8
20	6:41	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	65	43,2	61,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu						26,1 dB	

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 13: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 (vnitřní) stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	61,0	22	2
Os	55,4	86	13
Pn, Mn	62,0	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	32,4 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		30,1 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 32,4\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 30,1\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 14: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 (vnitřní) výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	61,0	31	3
Os	55,4	113	11
Pn, Mn	62,0	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	33,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		31,7 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 33,8\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 31,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Kmochova 92/17, Brno pro stávající stav - rok 2016 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	59,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	57,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	56,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	54,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Kmochova 92/17, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	60,4 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	58,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	58,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	56,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Kmochova 92/17, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	21,9 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	19,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	20,0 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	18,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Kmochova 92/17, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	23,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	21,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	21,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	19,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Kmochova 642/42, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	32,4 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	30,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	30,1 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	28,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Kmochova 642/42, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	33,8 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	31,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	31,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	29,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku ***autORIZAČNÍ set G2***

č.: 15/53

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 26

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Fryčajova 68/42, Brno
M2 – Fryčajova 18/37, Brno
M3 – Faulhabrova 95/2, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:

6. – 7. 10. 2015

Datum vydání dokladu:



19. 10. 2015

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Jaromír Cápál



.....
protokol vypracoval
Ing. Tomáš Kozel



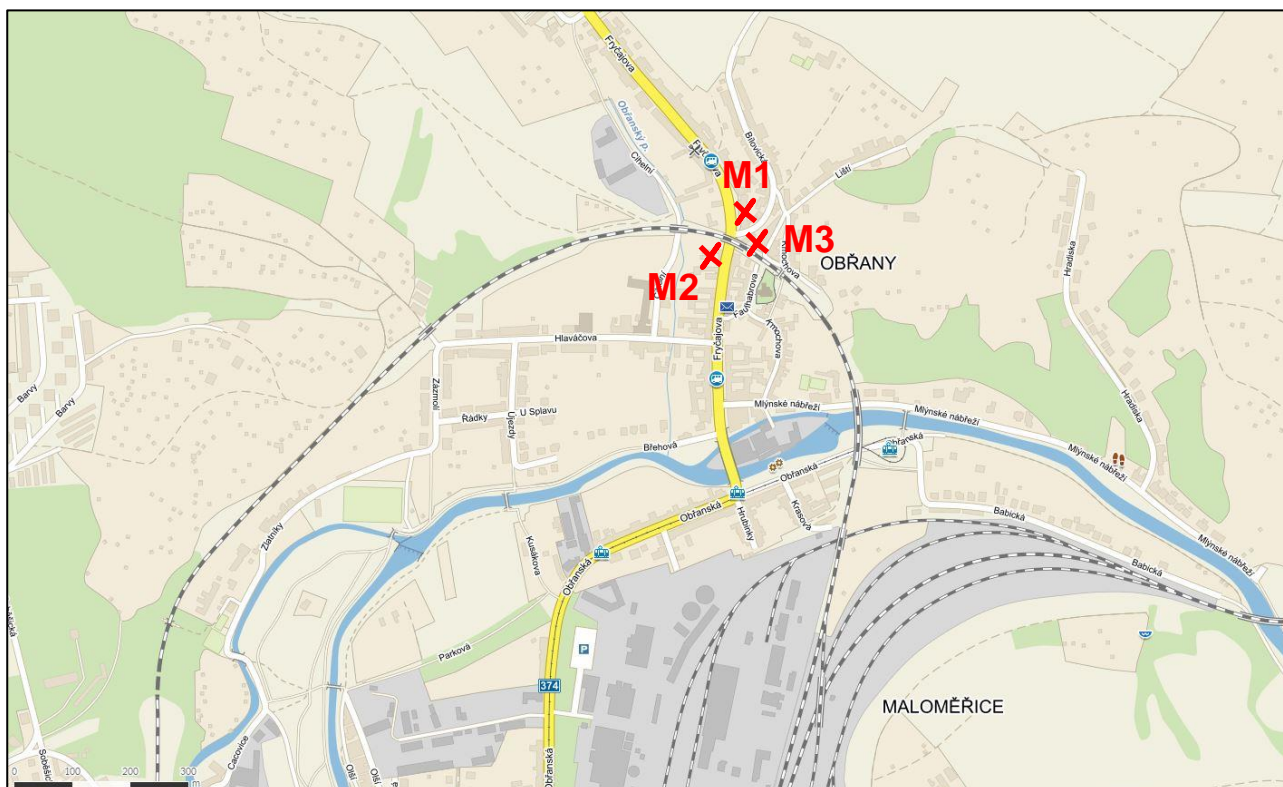
.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	13
8. Zhodnocení výsledků	19
9. Poznámky a vysvětlivky	26

1. Situace měřících míst



obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0018-14, platnost do 25.02.2016, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-14, platnost do 19.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006451, ověřovací list č. 6035-OL-Z0012-15, platnost do 19.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913808, ověřovací list č. 6035-OL-M0009-15, platnost do 18.02.2017 Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

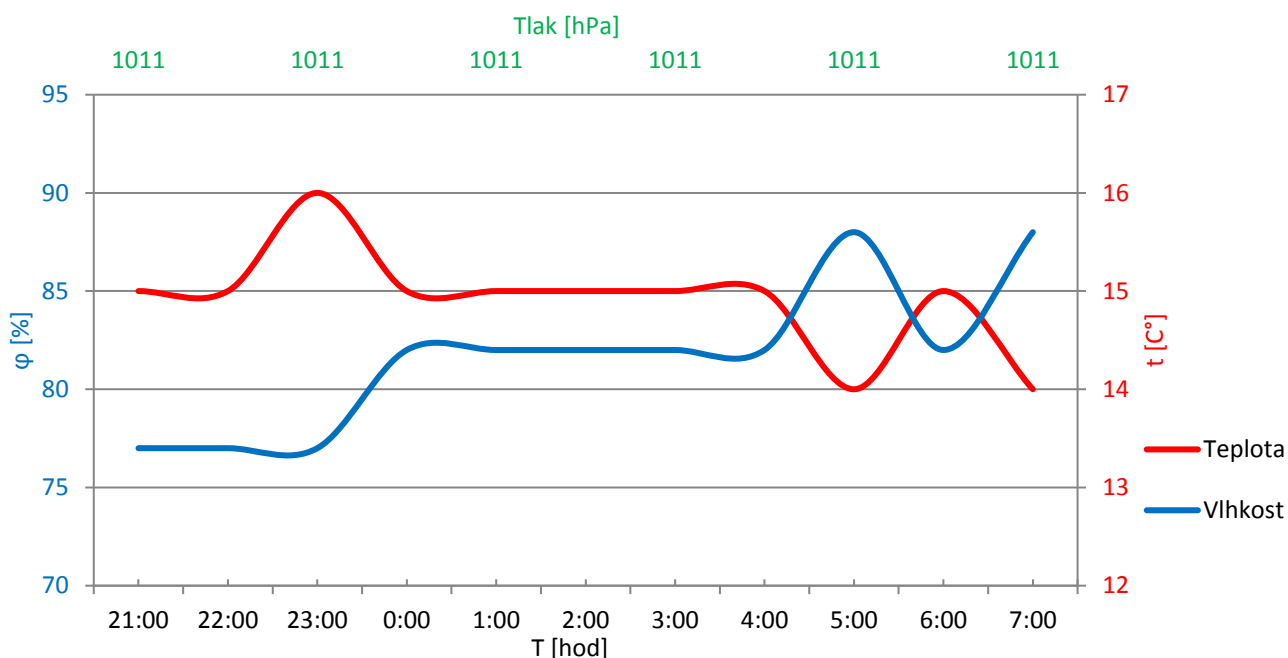
Měření č. M1 Fryčajova 68/42, Brno

Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: interiér: 6. 10. 2015: 19:34 – 7. 10. 2015: 6:33

Podmínky měření: Měřeno: 6. 10. 2015: 19:00 – 7. 10. 2015: 8:00
vítr: proměnlivý do 17 km/h

Doprovod: majitel objektu

Měření č. M2 Fryčajova 18/37, Brno**Charakteristika hluku:** Proměnný**Doba záznamu:** interiér: 6. 10. 2015: 20:00 – 7. 10. 2015: 7:17**Podmínky měření:** Měřeno: 6. 10. 2015: 19:00 – 7. 10. 2015: 8:00
vítr: proměnlivý do 17 km/h**Doprovod:** majitel objektu**Měření č. M3** Faulhabrova 95/2, Brno**Charakteristika hluku:** Proměnný**Doba záznamu:** interiér: 6. 10. 2015: 19:43 – 7. 10. 2015: 7:24**Podmínky měření:** Měřeno: 6. 10. 2015: 19:00 – 7. 10. 2015: 8:00
vítr: proměnlivý do 17 km/h**Doprovod:** majitel objektu

Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve třech bodech. V těchto bodech bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba)

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Fryčajova 68/42, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě na ulici Fryčajova. Měřicí aparatura byla instalována v 1NP v hlukem exponované, vybavené obytné místnosti (pracovna). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1,5 m od okna ve stěně orientované západ (k ulici Fryčajova), ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 30 m od osy krajní koleje (koleje č 2).

Železniční trať před místem měření přechází ze zářezu na násep o výšce cca 6 m. Před posuzovaným objektem se nachází mimoúrovňové křížení silnice Fryčajova s železnicí, kdy je železnice vedena po nově zbudovaném mostě s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 4. Fotografie posuzovaného objektu je na obr. 5.



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 4



Obr. 5

Měřicí místo M2 – Fryčajova 18/37, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě v 1NP v hlukem exponované, vybavené obytné místnosti. Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1,5 m od okna ve stěně orientované na sever, ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 11 m od osy krajní koleje (koleje č. 1).

Železniční trať před místem měření přechází ze zářezu na násep o výšce cca 6 m. Před posuzovaným objektem se nachází mimoúrovňové křížení silnice Fryčajova s železnicí, kdy je železnice vedena po nově zbudovaném mostě s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

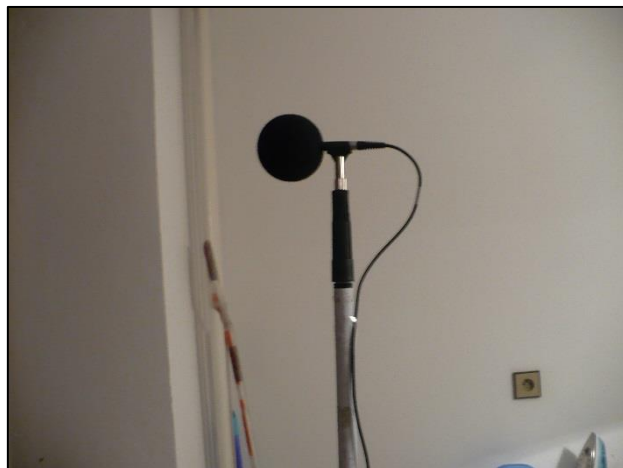
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 6. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 7. Pohled na stěnu kolmou k trati přes mikrofon je na obr. 8. Pohled na posuzovaný objekt je na obr. č. 9.



Obr. 6: letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

Měřicí místo M3 – Faulhabrova 95/2, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě v 1NP v hlukem exponované, vybavené místnosti (kuchyň). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1 m od okna ve stěně rovnoběžné s trati, ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 12 m od osy krajní koleje (koleje č 2).

Železniční trať před místem měření prochází v zářezu ohraničeném opěrnou zdí v hloubce cca 4 m pod úrovní terénu. Dále ve směru trať přechází do tunelu. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 10. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 11. Pohled na stěnu kolmou k trati přes mikrofon je na obr. 12. Fotografie posuzovaného objektu je na obr. 13.



Obr. 10: letecký snímek měřicího bodu M3



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

7. Výsledky měření**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Fryčajova 68/42, Brno (vnitřní)**

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	6. 10. 2015 19:34 – 7. 10. 2015 6:33	57,5	29,4	26,4	18,2	18,1

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:37	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	60	35,1	52,9
2	21:56	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	67	33,5	51,8
3	22:03	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	27	32,6	47,0
4	22:11	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	25	35,7	49,7
5	22:15	Pn (E)	1+27	Brno Maloměřice	117	35,3	56,0
6	23:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	25	29,7	43,7
7	23:14	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	34,7	48,5
8	0:09	Pn (E)	1+32	Brno Maloměřice	123	34,0	54,9
9	2:07	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	54	39,2	56,5
10	2:18	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	72	32,4	51,0
11	3:35	Pn (E)	1+13	Brno Královo Pole	56	38,6	56,1
12	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	27	33,5	47,8
13	5:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	28	35,5	50,0
14	5:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	16	37,0	49,1
15	5:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	23	35,4	49,0
16	5:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	24	31,3	45,1
17	6:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	26	34,2	48,4
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							19,0 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	53,0	22	2
Os	48,2	86	13
Pn, Mn	54,9	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	25,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		22,9 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 25,0\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 22,9\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	53,0	31	3
Os	48,2	113	11
Pn, Mn	54,9	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	26,4 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		24,6 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 26,4\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 24,6\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Fryčajova 18/37, Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M2 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	6. 10. 2015 20:00 – 7. 10. 2015 7:17	33,7	35,9	34,1	18,4	17,6

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:38	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	54	41,4	58,8
2	22:04	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	28	37,9	52,4
3	22:11	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	19	33,7	46,5
4	22:17	Pn (E)	1+27	Brno Maloměřice	80	44,3	63,4
5	22:32	Pn (E)	1+25	Brno Maloměřice	80	45,2	64,2
6	22:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	37	38,0	53,7
7	23:12	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	28	36,8	51,3
8	0:06	Pn (E)	1+32	Brno Maloměřice	106	37,8	58,1
9	1:25	Pn (E)	1+28	Brno Královo Pole	143	45,2	66,7
10	1:37	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	90	40,9	60,5
11	2:11	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	62	42,3	60,2
12	2:23	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	85	39,4	58,6
13	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	22	43,7	57,2
14	5:04	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	32	36,3	51,4
15	5:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	19	45,7	58,5
16	5:38	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	38,3	51,5
17	6:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	27	39,9	54,2
18	6:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	27	38,5	52,8
19	6:28	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	25	41,4	55,4
20	6:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	13	42,2	53,4
21	6:41	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	39	45,9	61,8
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							27,2 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro stávající stav (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	58,9	22	2
Os	54,1	86	13
Pn, Mn	62,7	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	31,9 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		30,4 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 31,9\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 30,4\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	58,9	31	3
Os	54,1	113	11
Pn, Mn	62,7	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	33,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		32,1 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 33,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 32,1\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M3 – Faulhabrova 95/2, Brno (vnitřní)

Tab. 11: celkové výsledky měření v bodě M3 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M3	6. 10. 2015: 19:43 – 7. 10. 2015: 7:24	43,4	42,9	40,8	25,8	25,1

Tab. 12: hodnoty měření železničního provozu v bodě M3 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	22:17	Pn (E)	1+27	Brno Maloměřice	70	40,5	59,0
2	22:32	Pn (E)	1+25	Brno Maloměřice	62	41,5	59,4
3	22:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	33,4	48,2
4	23:12	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	37	34,4	50,1
5	0:07	Pn (E)	1+32	Brno Maloměřice	96	35,0	54,9
6	1:25	Pn (E)	1+28	Brno Královo Pole	134	38,7	60,0
7	1:37	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	69	38,8	57,1
8	2:11	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	52	41,1	58,3
9	2:22	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	72	38,5	57,1
10	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	21	36,9	50,1
11	5:04	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	27	35,4	49,8
12	5:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	23	39,6	53,3
13	5:38	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	19	36,5	49,3
14	6:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	29	34,6	49,2
15	6:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	22	35,9	49,3
16	6:29	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	33	33,8	49,0
17	6:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	26	36,4	50,6
18	6:41	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	36	37,1	52,7
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							22,7 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 13: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M3 pro stávající stav (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	51,2	22	2
Os	50,3	86	13
Pn, Mn	58,3	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	27,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		25,9 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 27,2\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 25,9\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 14: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M3 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	51,2	31	3
Os	50,3	113	11
Pn, Mn	58,3	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	28,6 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		27,6 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 28,6\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 27,6\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Před místem měření došlo k rekonstrukci mostního objektu, při které byla nahrazena stará konstrukce přímo pojížděné mostovky za mostovku s průběžným kolejovým ložem. Předpokládaný útlum je v rozsahu 4 – 8 dB (dle konstrukce a světlosti mostu).
- 3) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Fryčajova 68/42, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	25,0 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	23,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	22,9 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	20,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Fryčajova 68/42, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	26,4 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	24,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	24,6 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	22,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Fryčajova 18/37, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	31,9 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	29,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	30,4 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	28,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Fryčajova 18/37, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	33,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	31,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	32,1 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	30,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M3 – Faulhabrova 95/2, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	27,2 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	25,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	25,9 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	23,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M3 – Faulhabrova 95/2, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	28,6 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	26,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	27,6 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	25,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku **autorizační set G2**

č.: 15/55

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 25

Objednatel:

Subterra a.s.
Koželužská 2246/5
180 00 Praha 8

Místo měření:

M1 – Rozhledová 103/16 Brno
M2 – Česká 37, Česká

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Kr. Pole - Kuřim“.

Datum měření:


8. – 9. 10. 2015

Datum vydání dokladu:

15. 10. 2015

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Tomáš Kozel


.....
protokol vypracoval
Ing. Lukáš Haluska

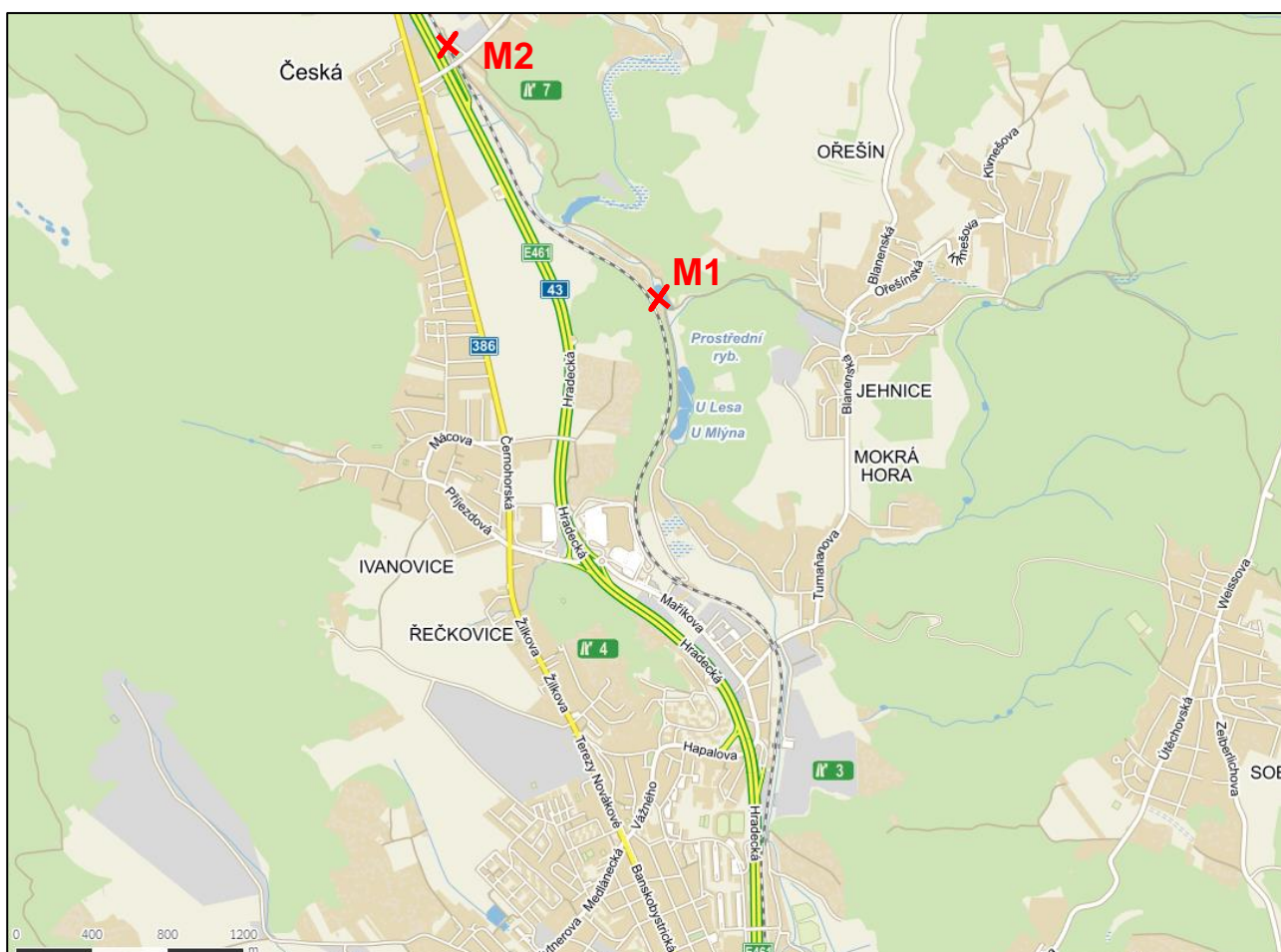

.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Čápal
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřící souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	12
8. Zhodnocení výsledků	18
9. Poznámky a vysvětlivky	25

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16, platnost do 25.02.2018, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16, platnost do 24.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006451, ověřovací list č. 6035-OL-Z0012-15, platnost do 19.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913808, ověřovací list č. 6035-OL-M0009-15, platnost do 18.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M1 Rozhledová 103/16 Brno

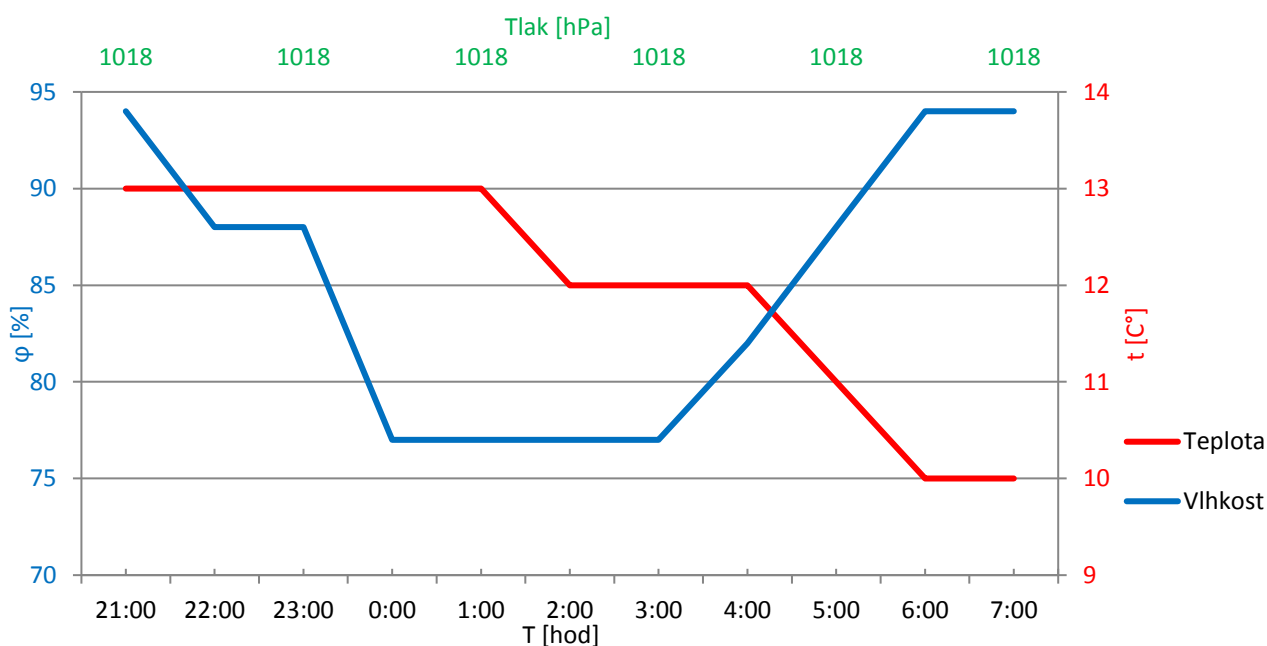
Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: exteriér: 8. 10. 2015: 20:14 – 9. 10. 2015: 7:32;
interiér: 8. 10. 2015: 20:03 – 9. 10. 2015: 7:26

Podmínky měření: Měřeno: 8. 10. 2015: 19:30 – 9. 10. 2015: 14:15
Vítr: rychlost do 13 km/h

Doprovod: majitel objektu

Měření č. M2 Česká 37, Česká
Charakteristika hluku: Proměnný
Doba záznamu: interiér: 8. 10. 2015: 19:36 – 9. 10. 2015: 14:08
Podmínky měření: Měřeno: 8. 10. 2015: 19:30 – 9. 10. 2015: 14:15
Víteř: rychlost do 13 km/h
Doprovod: nájemce objektu



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Kr. Pole - Kuřim.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve dvou bodech. V těchto bodech bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Královo Pole – Kuřim“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno- Kr. Pole - Kuřim

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno- Kr. Pole - Kuřim pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Rozhledová 103/16 Brno (venkovní)

bylo zvoleno u samostatně stojícího rodinného domu na ulici Rozhledová. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 3 m nad úroveň terénu, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu rovnoběžné s železniční tratí. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 24 m od osy krajní koleje (koleje č.2).

Železniční trať před místem měření prochází na náspu (svahovém odřezu) o výšce cca 3,5 m pod úrovní terénu. Trať před místem měření prošla částečnou rekonstrukcí, kdy byl v koleji č. 2 vyměněn železniční svršek a upravena pláň tělesa železničního spodku (kolej bližší k posuzovanému objektu).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (letecká doprava, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6. a obr. 7



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



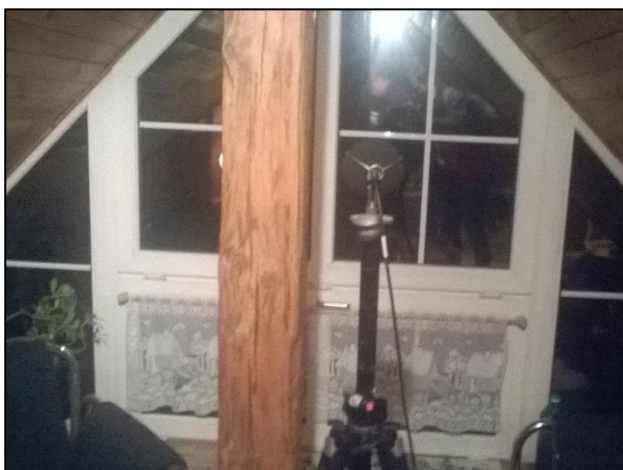
Obr. 7

Měřicí místo M1 – Rozhledová 103/16 Brno (vnitřní)

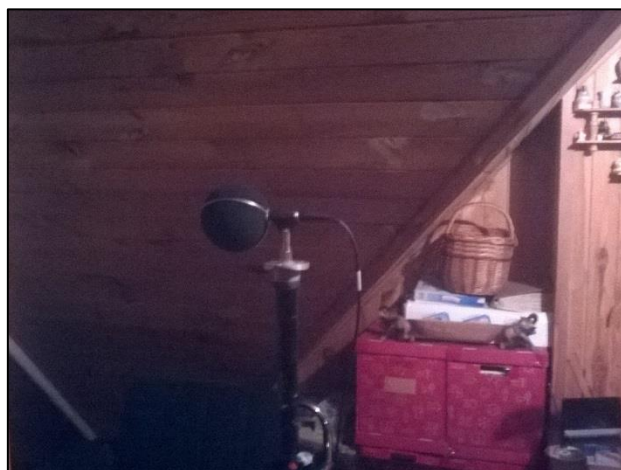
bylo zvoleno v rodinném domě v 2NP v hlukem exponované vybavené obytné místnosti (obývací pokoj). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1,5 m od oken směřující k železniční trati a ve výšce 1,5 m nad podlahou.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Pohled na železnici, pořízený při pohledu přes mikrofon na okno obvodové stěny rovnoběžné s tratí, je na obr. 8. Pohled na stěnu, kolmou k trati přes mikrofon, je na obr. 9.



Obr. 8



Obr. 9

Měřicí místo M2 – Česká 37, Česká (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě v 2.NP v hlukem exponované, vybavené obytné místnosti (dětský pokoj). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti 1,8 m od okna na fasádě směřující k posuzované trati, ve výšce 1,55 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 21 m od krajní osy koleje (koleje č. 1).

Železniční trať před místem měření prochází v úrovni terénu. Cca 60 m od místa měření se nachází mimoúrovňové křížení železniční trati se silnicí. Trať před místem měření prošla částečnou rekonstrukcí, kdy byl v koleji č. 2 vyměněn železniční svršek a upravena pláň tělesa železničního spodku (kolej vzdálenější od posuzovanému objektu).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 10. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 11. Pohled na stěnu kolmou k trati přes mikrofon je na obr. 12. Pohled na prověřovaný objekt směrem od koleje je na obr. 13.



Obr. 10 Letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

7. Výsledky měření**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Rozhledová 103/16 Brno (venkovní)**

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (venkovní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	8. 10. 2015 20:20 – 9. 10. 2015 6:50	60,6	44,9	40,4	24,2	23,3

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (venkovní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	20:38	R (E)	1+6	Kuřim	71	71,2	89,7
2	20:47	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	52	67,2	84,3
3	20:49	Pn (E)	2+22	Kuřim	72	79,1	97,6
4	21:12	Pn (E)	2+42+2	Kuřim	95	75,1	94,8
5	21:21	Os (E)	1+3	Kuřim	35	70,1	85,5
6	21:34	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	59	73,5	91,3
7	21:47	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	57	62,9	80,5
8	22:08	Pn (E)	2+23	Brno Královo Pole	102	74,6	94,7
9	22:19	Os (E)	1+3	Kuřim	95	62,5	82,3
10	22:46	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	131	63,7	84,9
11	23:23	Os (E)	1+4	Kuřim	55	67,0	84,4
12	23:36	Pn (E)	2+23	Brno Královo Pole	203	70,7	93,7
13	0:07	Pn (E)	2+16	Brno Královo Pole	81	75,8	94,9
14	0:29	Pn (E)	2+18	Brno Královo Pole	99	74,3	94,3
15	1:40	Pn (E)	1+10	Kuřim	81	75,7	94,8
16	2:35	Pn (E)	1+15	Kuřim	89	71,0	90,5
17	2:42	Pn (E)	1+22	Kuřim	57	72,8	90,4
18	4:48	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	47	68,3	85,0
19	5:02	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	52	63,4	80,6
20	5:15	Os (E)	1+4	Kuřim	56	67,9	85,4
21	5:17	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	66,5	83,1
22	5:27	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	84	69,7	89,0
23	5:32	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	35	66,4	81,9
24	5:45	Os (E)	1+4	Kuřim	35	68,7	84,1
25	5:47	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	67,3	82,1
26	5:57	Os (E)	1+3	Kuřim	31	65,7	80,6
27	6:07	Pn (E)	2+40	Brno Královo Pole	85	79,0	98,3
28	6:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	31	68,2	83,1
29	6:19	Os (E)	1+4	Kuřim	31	70,5	85,4

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
30	6:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	53	75,4	92,7
31	6:29	Pn (E)	2+38	Kuřim	65	71,0	89,1
32	6:35	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	34	64,7	80,0
33	6:38	Os (D)	1+3	Brno Královo Pole	59	66,8	84,5
34	6:42	R (E)	1+6	Kuřim	51	71,4	88,4
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							58,3 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (venkovní) stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,9	22	2
Os	83,6	86	13
Pn, Mn	94,5	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	63,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		62,0 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 61,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 60,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (venkovní) výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,9	31	3
Os	83,6	113	11
Pn, Mn	94,5	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	64,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		63,8 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 62,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 61,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Rozhledová 103/16 Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	8. 10. 2015 20:20 – 9. 10. 2015 6:50	36,5	38,0	33,9	17,0	17,0

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:34	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	17	41,7	54,0
2	21:47	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	11	38,7	49,1
3	22:08	Pn (E)	2+23	Brno Královo Pole	30	46,4	61,2
4	22:20	Os (E)	1+3	Kuřim	9	38,2	47,7
5	22:46	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	14	40,1	51,6
6	23:23	Os (E)	1+4	Kuřim	26	35,2	49,3
7	23:36	Pn (E)	2+23	Brno Královo Pole	62	40,5	58,4
8	0:07	Pn (E)	2+16	Brno Královo Pole	57	40,4	57,9
9	0:29	Pn (E)	2+18	Brno Královo Pole	58	40,0	57,6
10	1:40	Pn (E)	1+10	Kuřim	54	42,6	59,9
11	2:35	Pn (E)	1+15	Kuřim	77	40,4	59,3
12	2:43	Pn (E)	1+22	Kuřim	55	40,0	57,4
13	4:48	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	35,6	50,8
14	5:02	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	28	33,9	48,3
15	5:15	Os (E)	1+4	Kuřim	33	35,9	51,1
16	5:17	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	35,1	49,8
17	5:27	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	56	41,1	58,6
18	5:32	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	32	33,9	49,0
19	5:45	Os (E)	1+4	Kuřim	25	35,8	49,8
20	5:47	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	35,7	48,9
21	5:57	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	19	33,8	46,6
22	6:07	Pn (E)	2+40	Brno Královo Pole	74	45,8	64,4
23	6:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	11	39,5	49,9
24	6:19	Os (E)	1+4	Kuřim	15	40,7	52,5
25	6:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	15	43,4	55,2
26	6:29	Pn (E)	2+38	Kuřim	24	42,2	56,0
27	6:35	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	9	40,7	50,2
28	6:38	Os (D)	1+3	Brno Královo Pole	12	40,5	51,3
29	6:42	R (E)	1+6	Kuřim	14	40,8	52,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							24,0 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (vnitřní) stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	54	22	2
Os	50	86	13
Pn, Mn	59,8	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	28,4 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		27,3 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 28,4\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 27,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (vnitřní) výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	54	31	3
Os	50	113	11
Pn, Mn	59,8	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	29,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		29,0 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 29,8\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 29,0\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Česká 37, Česká (vnitřní)

Tab. 11: celkové výsledky měření v bodě M2 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M2	8. 10. 2015 19:36 – 9. 10. 2015 14:08	32,5	29,9	28,0	17,4	17,0

Tab. 12: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	20:39	R (E)	1+6	Kuřim	26	36,0	50,2
2	20:46	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	29	32,2	46,8
3	20:50	Pn (E)	2+22	Kuřim	27	43,6	58,0
4	21:13	Pn (E)	2+42+2	Kuřim	44	41,4	57,8
5	21:22	Os (E)	1+4	Kuřim	22	29,8	43,3
6	21:33	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	30	33,0	47,8
7	21:45	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	27	31,1	45,4
8	22:07	Pn (E)	2+23	Brno Královo Pole	39	41,9	57,8
9	22:21	Os (E)	1+3	Kuřim	25	24,5	38,5
10	22:44	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	100	24,2	44,2
11	23:25	Os (E)	1+4	Kuřim	24	26,7	40,5
12	23:34	Pn (E)	2+23	Brno Královo Pole	44	41,8	58,2
13	0:06	Pn (E)	2+16	Brno Královo Pole	45	36,6	53,1
14	0:28	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	39	38,2	54,1
15	1:41	Pn (E)	1+10	Kuřim	34	39,7	55,0
16	2:37	Pn (E)	1+15	Kuřim	61	39,0	56,8
17	2:44	Pn (E)	1+22	Kuřim	41	37,7	53,8
18	4:46	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	84	27,4	46,6
19	5:00	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	70	27,4	45,9
20	5:15	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	70	25,4	43,8
21	5:16	Os (E)	1+4	Kuřim	24	27,2	41,0
22	5:26	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	44	33,5	49,9
23	5:31	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	80	29,0	48,0
24	5:46	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	32	30,3	45,3
25	5:47	Os (E)	1+4	Kuřim	68	27,2	45,5
26	5:58	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	19	29,6	42,4
27	6:06	Pn (D)	2+40	Brno Královo Pole	33	45,9	61,1
28	6:17	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	29	30,8	45,4
29	6:20	Os (E)	1+4	Kuřim	19	27,8	40,6
30	6:25	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	29	35,1	49,7

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
31	6:30	Pn (E)	2+38	Kuřim	49	33,7	50,6
32	6:35	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	21	24,4	37,6
33	6:37	Os (D)	1+3	Brno Královo Pole	13	36,6	47,8
34	6:43	R (E)	1+6	Kuřim	22	36,3	49,7
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							21,7 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 13: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 (vnitřní) stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	49,5	22	2
Os	44,8	86	13
Pn, Mn	56,7	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	24,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		24,0 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 24,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 24,0\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 14: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 (vnitřní) výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	49,5	31	3
Os	44,8	113	11
Pn, Mn	56,7	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	26,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		25,8 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 26,2\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 25,8\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Královo Pole – Kuřim“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Rozhledová 103/16 Brno pro stávající stav - rok 2016 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	61,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	59,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	60,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	58,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Rozhledová 103/16 Brno pro výhledový stav - rok 2025 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	62,7 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	61,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	61,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	60,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Rozhledová 103/16 Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	28,4 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	26,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	27,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	25,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Rozhledová 103/16 Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	29,8 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	27,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	29,0 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	27,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Česká 37, Česká pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
korekce na hluk: SHZ	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	24,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	22,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
korekce na hluk: SHZ	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	24,0 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	22,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Česká 37, Česká pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
korekce na hluk: SHZ	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	26,2 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	24,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
korekce na hluk: SHZ	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	25,8 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	23,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku
autorizační set G2

č.: 15/56

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 20

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Fryčajova 69/40, Brno

Účel měření:

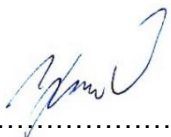
Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:

17. – 18. 10.
2015

Měření provedli:


Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Jaromír Čápal




.....
protokol vypracoval
Ing. Pavel Kreuziger

Datum vydání dokladu:

22. 10. 2015



.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Čápal
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu



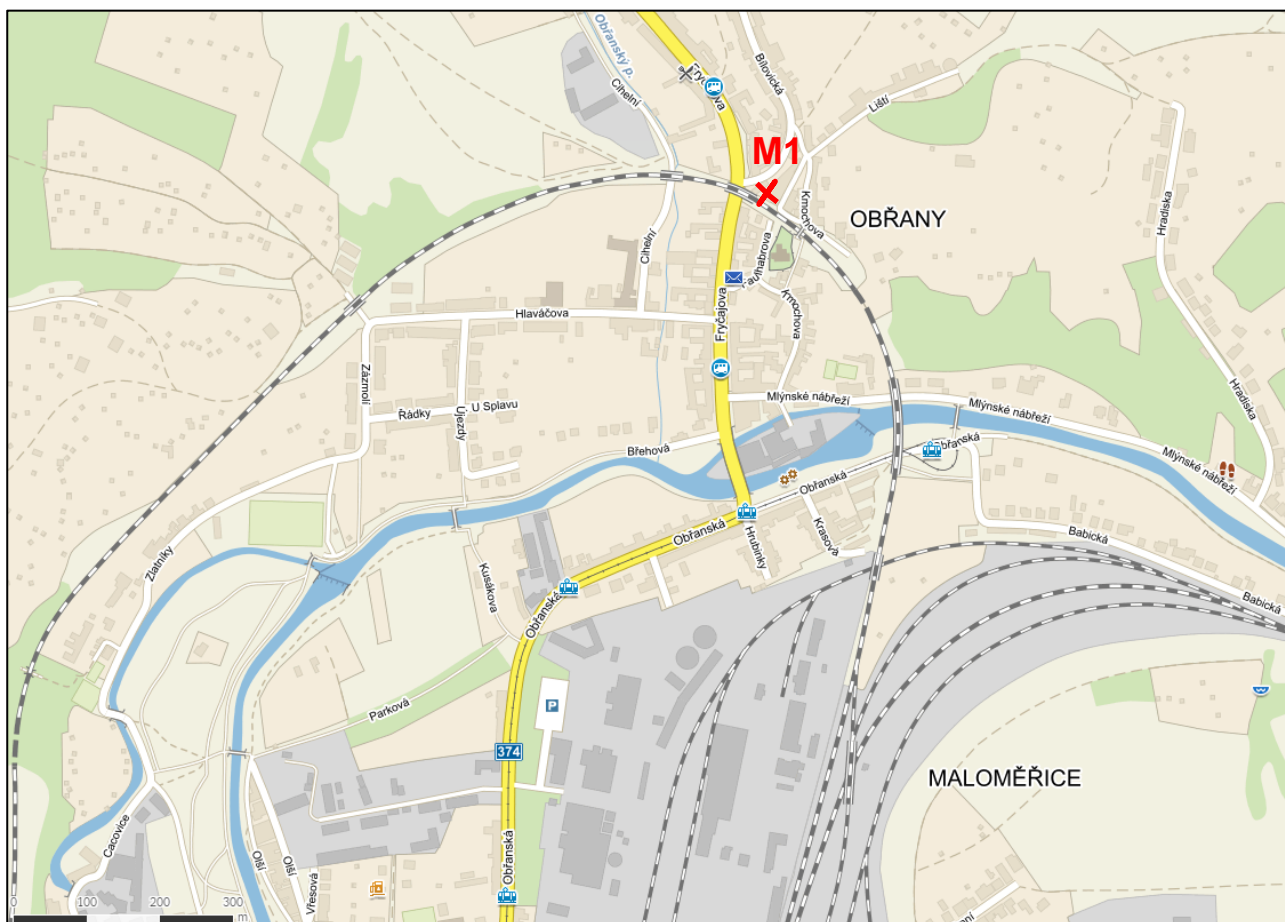
Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.

Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	11
8. Zhodnocení výsledků	15
9. Poznámky a vysvětlivky	20

1. Situace měřících míst



obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0018-14, platnost do 25.02.2016, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-14, platnost do 19.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Uvedená měřicí sestava B&K byla ověřena v Českém metrologickém institutu v Brně a má platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměr s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

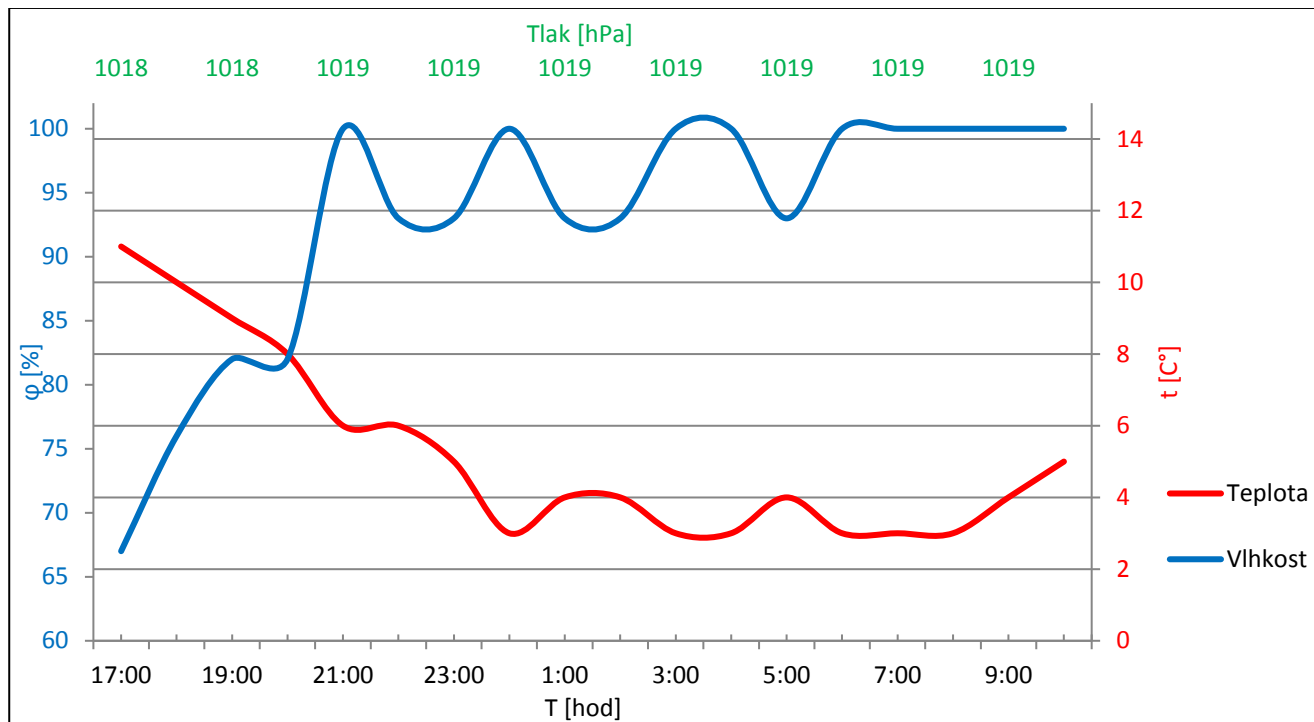
Měření č. M1 Písečník 1418/21, Brno

Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: interiér: 17. 10. 2015: 17:30 – 18. 10. 2015: 10:08
exteriér: 17. 10. 2015: 17:28 – 18. 10. 2015: 10:12

Podmínky měření: Měřeno: 17. 10. 2015: 17:15 – 18. 10. 2015: 10:30
vítr: proměnlivý do 11 km/h

Doprovod: majitel objektu



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno v jednom měřícím místě (venkovní a vnitřní měření). V tomto bodu bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Fryčajova 69/40, Brno (venkovní)

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Fryčajova. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 1,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu. Mikrofon byl umístěn vedle rodinného domu (nebyl umístěn mezi fasádou a železnicí). Mikrofon byl umístěn u této fasády z důvodu největšího zatížení hlukem od mostní konstrukce (předpokládaného nejhlučnějšího prvku železniční tratě). Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 14 m od osy krajní koleje (koleje č. 2).

Železniční trať před místem měření přechází ze zářezu na násep o výšce cca 6 m. Před posuzovaným objektem se nachází mimoúrovňové křížení silnice Fryčajova s železnicí, kdy je železnice vedena po nově zbudovaném mostě s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6.



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Měřicí místo M1 – Fryčajova 69/40, Brno (vnitřní)

bylo zvoleno v rodinném domě na ulici Fryčajova. Měřicí aparatura byla instalována v 1NP v hlukem exponované, vybavené místnosti (kuchyně). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1 m od okna ve stěně orientované ke kolejím, ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 9 m od osy krajní koleje (koleje č. 2).

Železniční trať před místem měření přechází ze zářezu na násep o výšce cca 6 m. Před posuzovaným objektem se nachází mimoúrovňové křížení silnice Fryčajova s železnicí, kdy je železnice vedena po nově zbudovaném mostě s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 7. Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 8. Obrázek pořízený přes mikrofon ve směru s železniční tratí na obr. 9.



Obr. 7: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 8



Obr. 9

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Fryčajova 69/40, Brno (venkovní)

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (venkovní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	L_5	L_{10}	L_{90}	L_{95}
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	17. 10. 2015 17:28 – 18. 10. 2015 10:12	61,6	65,6	63,7	25,5	23,7

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (venkovní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	22:01	Os (E)	3	Brno Královo Pole	43	73,3	89,6
2	22:06	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	22	67,7	81,1
3	23:00	Os (E)	3	Brno Maloměřice	29	68,6	83,2
4	23:19	Os (E)	3	Brno Královo Pole	54	71,5	88,9
5	23:29	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	25	64,9	78,9
6	23:43	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	105	73,0	93,3
7	0:44	Os (E)	3	Brno Královo Pole	54	75,6	92,9
8	1:14	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	50	58,8	75,8
9	2:10	Pn (E)	1+15	Brno Královo Pole	88	69,9	89,3
10	4:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	56	64,5	82,0
11	5:08	Pn (E)	1+8	Brno Maloměřice	83	75,1	94,3
12	5:46	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	125	70,2	91,2
13	5:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	64	64,3	82,3
14	6:04	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	39	72,3	88,2
15	6:28	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	43	75,9	92,2
16	6:48	Pn (E)	2+25	Brno Královo Pole	66	75,0	93,2
17	7:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	29	67,0	81,6
18	7:03	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	65,7	82,2
19	7:39	R (E)	2+5	Brno Maloměřice	29	78,7	93,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							56,0 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav (venkovní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	92,8	22	2
Os	87,3	86	13
Pn, Mn	92,6	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	63,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		61,1 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 63,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 61,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025 (venkovní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	92,8	31	3
Os	87,3	113	11
Pn, Mn	92,6	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	65,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		62,6 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 65,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 62,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Fryčajova 69/40, Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	L_5	L_{10}	L_{90}	L_{95}
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	17. 10. 2015 17:30 – 18. 10. 2015 10:08	56,3	57,0	50,4	19,1	19,0

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	23:29	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	15	40,9	52,6
2	23:43	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	91	48,5	68,1
3	0:44	Os (E)	3	Brno Královo Pole	51	50,9	68,0
4	1:14	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	44	35,5	51,9
5	2:10	Pn (E)	1+15	Brno Královo Pole	81	48,8	67,6
6	4:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	22	44,9	58,3
7	5:08	Pn (E)	1+15	Brno Maloměřice	42	53,1	69,3
8	5:46	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	111	47,7	68,2
9	5:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	39	42,3	58,2
10	6:04	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	41	45,4	61,5
11	6:28	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	40	49,0	65,0
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							30,9 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav(vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	65,1	22	2
Os	63,6	86	13
Pn, Mn	68,4	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	39,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		36,7 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 39,0\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 36,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	65,1	31	3
Os	63,6	113	11
Pn, Mn	68,4	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	40,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		38,1 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 40,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 38,1\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Před místem měření došlo k rekonstrukci mostního objektu, při které byla nahrazena stará konstrukce přímo pojížděné mostovky za mostovku s průběžným kolejovým ložem. Předpokládaný útlum je v rozsahu 4 – 8 dB (dle konstrukce a světlosti mostu).
- 3) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Fryčajova 69/40, Brno pro stávající stav - rok 2016 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	63,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	62,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	61,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	59,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Fryčajova 69/40, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	65,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	63,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	62,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	60,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Fryčajova 69/40, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	39,0 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	37,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	36,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	34,7 dB
hygienický limit <u>je</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Fryčajova 69/40, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	40,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	38,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	38,1 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	36,1 dB
hygienický limit <u>je</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku **autorizační set G2**

č.: 15/62

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 22

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Zvonková 549/1, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:


11. – 12.11.2015

Datum vydání dokladu:

19. 11. 2015

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Jaromír Cápál



.....
protokol vypracoval
Ing. Tomáš Kozel



.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

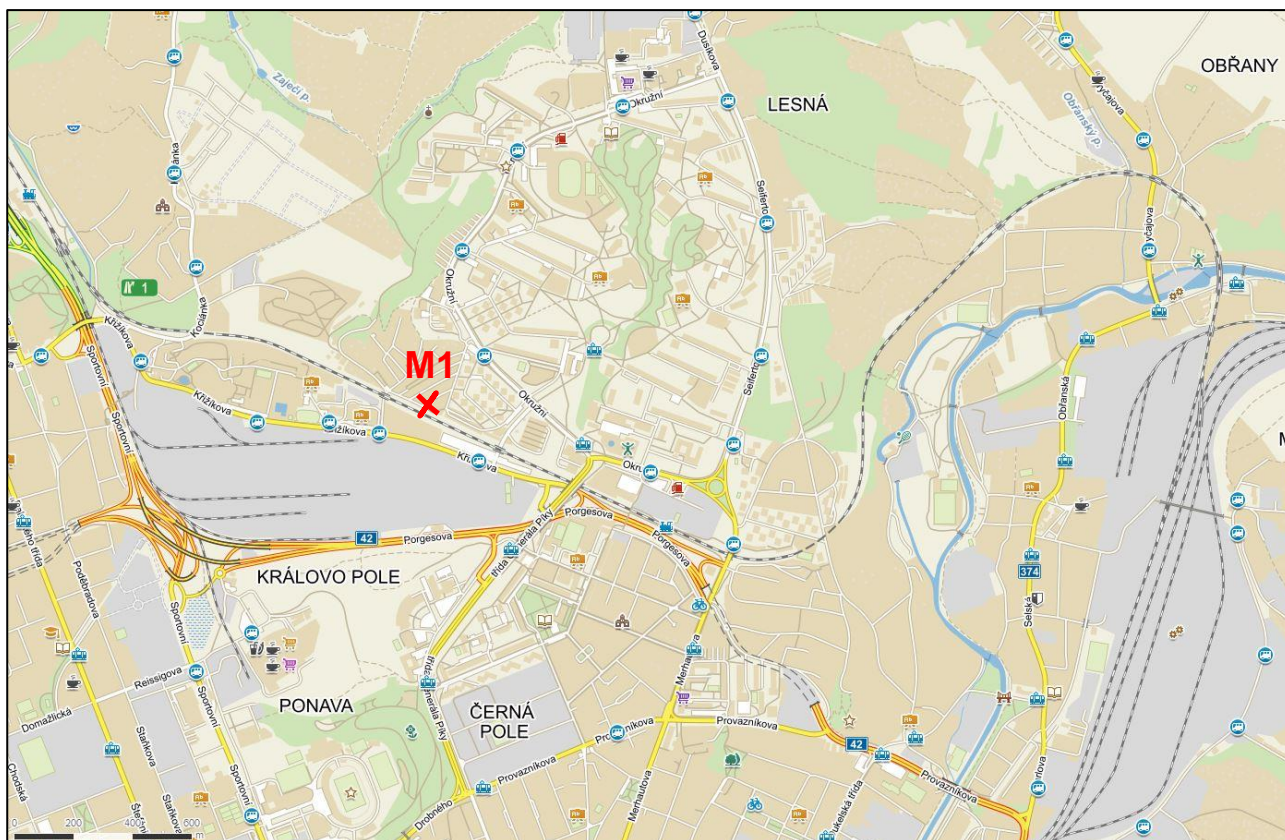


Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	10
8. Zhodnocení výsledků	17
9. Poznámky a vysvětlivky	22

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřícího místa

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0018-14, platnost do 25.02.2016, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-14, platnost do 19.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřící pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

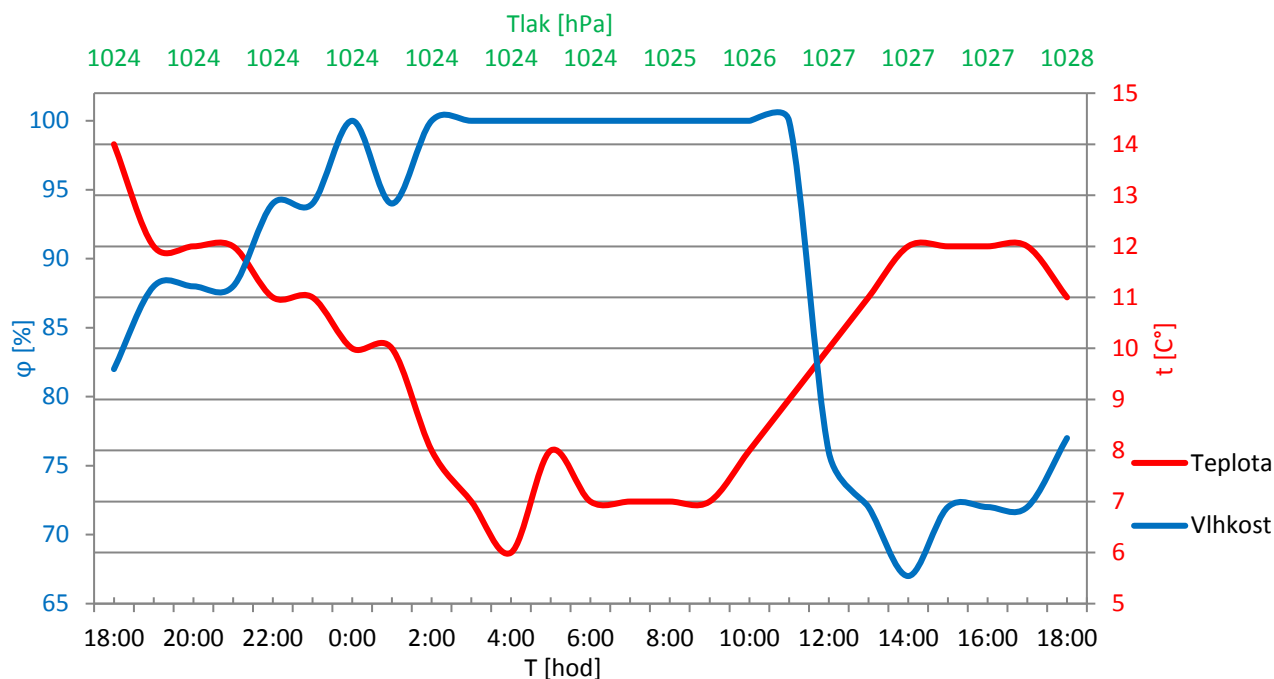
Měření č. M1 Zvonková 549/1, Brno

Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: exteriér: 11. 11. 2015: 18:18 – 12. 11. 2015: 18:18;
interiér: 11. 11. 2015: 22:00 – 12. 11. 2015: 7:37

Podmínky měření: Měřeno: 11. 11. 2015: 17:45 – 12. 11. 2015: 18:45
vítr: rychlost do 8 km/h

Doprovod: majitelka objektu



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Královo Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno v jednom bodě (venkovní a vnitřní měření). Měření uvnitř objektu bylo provedeno po celou noční dobu, neboť noční doba bývá zpravidla rozhodující. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy.

Venkovní měření bylo provedeno v délce 24 hodin.

Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Zvonková 549/1, Brno (venkovní)

bylo zvoleno na terase rodinného domu na ulici Zvonková. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 1,5 m nad úroveň terasy (cca 6 m nad úroveň terénu), ve vzdálenosti 2m od střešního pláště a obvodové fasády. Tato fasáda je rovnoběžně orientovaná s železniční tratí. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 14 m od osy krajní koleje.

Železniční trať před místem měření prochází na náspu vysokém cca 5 m nad úroveň okolního terénu. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 90 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Lesná zde projíždějí rychlostí do 60 - 70 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 60 – 80 km/h.

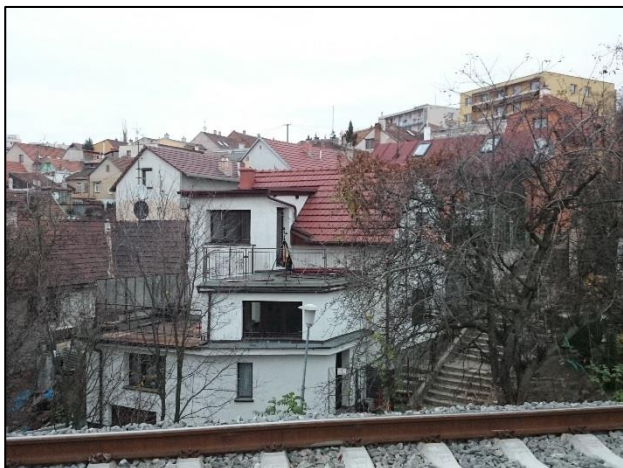
Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

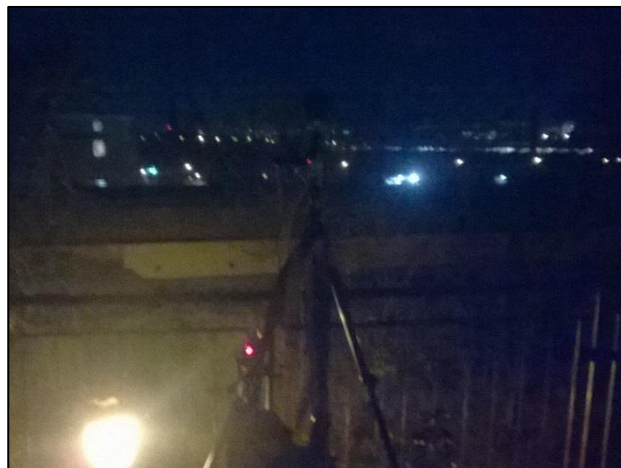
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na trať ve směru na Maloměřice je na obr. 6. Pohled na trať ve směru na Královo Pole je na obr. 7.



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

Měřicí místo M1 – Zvonková 549/1, Brno (vnitřní)

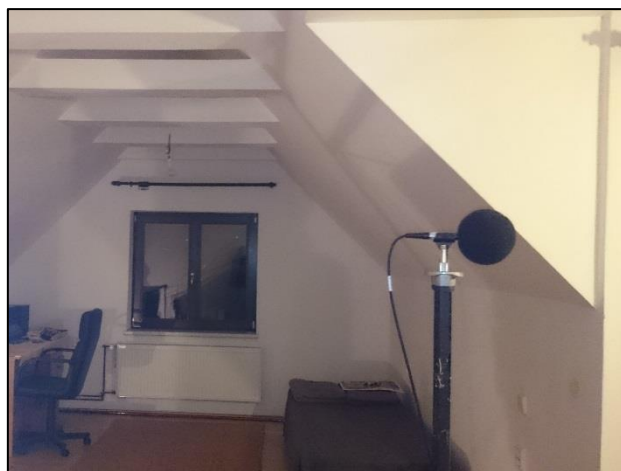
bylo zvoleno v rodinném domě ve 3.NP v hlukem exponované málo vybavené místnosti. Mikrofon byl umístěn v místnosti, která byla v době měření neobývaná. V budoucnu se plánuje s jejím úplným zařízením a využitím jako obytné místnosti. Mikrofon byl umístěn zhruba v jedné třetině délky místnosti a ve vzdálenosti cca 2 m od okna směřující k železniční trati a ve výšce 1,5 m nad podlahou.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

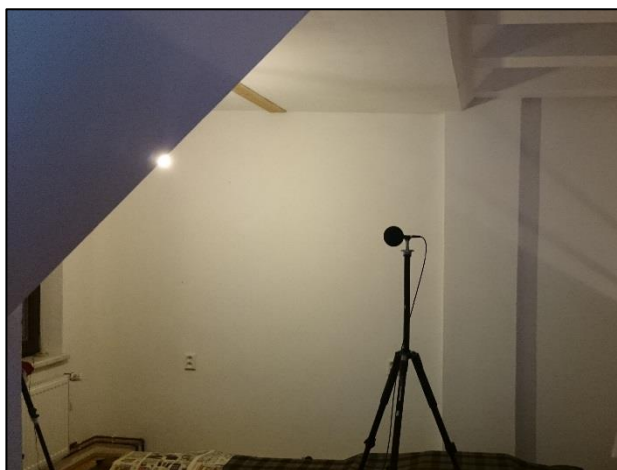
Pohled na železnici, pořízený při pohledu přes mikrofon na okno obvodové stěny rovnoběžné s tratí, je na obr. 8. Pohled na stěnu, kolmou k trati přes mikrofon, je na obr. 9 a 10.



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Zvonková 549/1, Brno (venkovní)

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (venkovní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	11. 11. 2015 18:18 – 12. 11. 2015 18:18	65,8	55,4	51,4	39,8	38,5

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (venkovní) za 24 hodin

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	18:30	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	55	77,5	94,9
2	18:32	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	65	74,5	92,7
3	18:37	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	55	75,7	93,1
4	18:54	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	39	71,7	87,6
5	18:58	Pn (E)	1+25	Brno Královo Pole	86	84,1	103,4
6	19:07	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	40	74,1	90,1
7	19:17	Pn (E)	2+26	Brno Královo Pole	111	83,2	103,7
8	19:22	Pn (E)	2+38	Brno Královo Pole	77	72,3	91,2
9	19:25	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	32	70,0	85,0
10	19:35	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	69	73,9	92,3
11	19:36	Os (E)	2	Brno Královo Pole	41	70,5	86,7
12	19:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	40	68,6	84,6
13	20:10	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	44	72,8	89,3
14	20:29	R (E)	1+5	Brno Maloměřice	60	78,1	95,9
15	20:55	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	61	72,2	90,1
16	21:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	52	75,1	92,3
17	21:35	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	65	74,7	92,8
18	21:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	46	68,9	85,5
19	22:08	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	57	72,8	90,4
20	22:39	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	125	74,2	95,1
21	22:45	Pn (E)	1+28	Brno Maloměřice	105	77,9	98,1
22	22:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	94	72,5	92,2
23	23:14	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	48	74,2	91,0
24	23:33	Pn (E)	1+17	Brno Maloměřice	134	75,9	97,2
25	0:47	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	128	70,1	91,1
26	1:31	Pn (E)	2+20	Brno Královo Pole	103	74,9	95,1
27	2:54	Lv (E)	1	Brno Maloměřice	75	63,0	81,7
28	2:55	Pn (E)	1+15	Brno Královo Pole	95	74,8	94,6
29	3:04	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	94	81,9	101,7

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
30	4:56	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	69	65,6	84,0
31	5:10	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	58	68,1	85,8
32	5:22	Os (E)	2	Brno Královo Pole	55	69,7	87,1
33	5:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	69	67,8	86,2
34	5:34	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	72,3	88,8
35	5:39	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	66	70,4	88,6
36	5:42	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	61	68,0	85,8
37	5:51	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	68	77,3	95,6
38	5:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	40	68,8	84,8
39	5:56	Pn (E)	1+4	Brno Královo Pole	89	76,1	95,6
40	6:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	40	74,6	90,7
41	6:11	Os (E)	2	Brno Maloměřice	61	68,1	86,0
42	6:19	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	57	68,2	85,8
43	6:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	60	68,8	86,6
44	6:32	R (E)	1+7	Brno Královo Pole	56	80,8	98,3
45	6:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	50	74,5	91,5
46	6:38	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	32	73,7	88,7
47	6:44	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	34	69,1	84,4
48	6:50	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	37	69,4	85,1
49	6:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	41	68,5	84,6
50	7:10	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	37	77,3	93,0
51	7:11	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	32	69,1	84,1
52	7:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	67,7	82,5
53	7:36	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	60	74,8	92,6
54	7:42	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	72,5	86,3
55	7:42	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	27	68,7	83,0
56	7:46	Pn (E)	2+25	Brno Maloměřice	96	72,8	92,6
57	7:50	Lv (D)	1	Brno Královo Pole	37	68,6	84,3
58	7:56	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	38	69,2	85,0
59	8:09	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	69,6	86,1
60	8:14	Pn (E)	2+16	Brno Královo Pole	58	78,2	95,8
61	8:16	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	68,4	83,1
62	8:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	54	73,8	91,1
63	8:30	Pn (E)	3+24	Brno Maloměřice	78	75,9	94,8
64	8:31	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	47	77,3	94,1
65	8:37	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	37	74,6	90,3
66	8:41	Pn (E)	2+38	Brno Královo Pole	83	71,5	90,7
67	8:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	43	68,3	84,6
68	9:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	76,7	91,9
69	9:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	32	69,2	84,3
70	9:32	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	49	77,2	94,1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
71	9:43	Pn (E)	2+41	Brno Královo Pole	106	85,3	105,6
72	9:56	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	31	76,5	91,4
73	9:57	Pn (E)	1+28	Brno Královo Pole	88	83,6	103,1
74	10:02	Lv (E)	1+1	Brno Maloměřice	31	67,7	82,6
75	10:13	Pn (E)	1+36	Brno Maloměřice	91	80,6	100,2
76	10:27	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	32	71,5	86,6
77	10:31	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	38	77,7	93,5
78	10:37	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	52	72,8	90,0
79	10:47	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	21	64,1	77,4
80	10:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	68,0	82,8
81	10:57	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	28	67,5	82,0
82	11:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	35	74,5	89,9
83	11:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	27	70,0	84,4
84	11:35	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	73,1	87,1
85	11:36	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	53	75,4	92,7
86	11:56	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	39	70,9	86,8
87	12:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	38	76,2	92,0
88	12:24	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	34	78,8	94,1
89	12:29	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	55	79,6	97,0
90	12:35	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	34	76,0	91,4
91	12:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	29	71,1	85,7
92	13:08	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	23	72,7	86,3
93	13:19	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	31	73,5	88,4
94	13:24	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	39	72,7	88,6
95	13:34	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	49	75,8	92,7
96	13:37	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	37	71,9	87,5
97	13:49	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	30	75,8	90,6
98	13:57	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	38	69,4	85,2
99	14:08	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	34	72,2	87,5
100	14:19	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	34	72,4	87,7
101	14:26	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	41	67,5	83,6
102	14:30	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	52	77,2	94,3
103	14:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	35	74,5	89,9
104	14:40	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	40	67,1	83,2
105	14:50	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	34	76,5	91,8
106	14:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	39	69,2	85,1
107	15:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	36	73,1	88,7
108	15:10	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	41	71,0	87,2
109	15:15	Pn (E)	1+4	Brno Maloměřice	60	74,0	91,8
110	15:22	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	37	71,2	86,9
111	15:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	38	71,2	87,0

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
112	15:28	Pn (E)	2+20	Brno Maloměřice	108	77,7	98,0
113	15:32	R (E)	1+7	Brno Maloměřice	47	78,8	95,5
114	15:41	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	26	76,4	90,6
115	15:42	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	31	68,4	83,3
116	15:45	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	52	76,5	93,6
117	15:50	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	42	74,2	90,5
118	15:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	48	74,1	90,9
119	15:56	Pn (E)	2+38	Brno Královo Pole	89	69,5	89,0
120	16:08	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	37	72,3	87,9
121	16:12	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	35	77,0	92,5
122	16:22	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	41	72,6	88,8
123	16:24	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	38	71,3	87,1
124	16:30	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	36	81,2	96,8
125	16:39	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	47	76,4	93,2
126	16:40	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	38	69,2	85,0
127	16:44	Pn (E)	1+20	Brno Královo Pole	79	80,4	99,4
128	16:49	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	38	75,8	91,6
129	17:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	31	70,8	85,7
130	17:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	42	70,0	86,2
131	17:11	Os (E)	3+1	Brno Maloměřice	32	70,1	85,2
132	17:16	Pn (E)	1+37	Brno Maloměřice	66	73,6	91,8
133	17:22	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	42	69,1	85,4
134	17:26	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	24	73,3	87,1
135	17:35	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	67	74,3	92,5
136	17:46	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	20	69,9	82,9
137	17:47	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	22	73,0	86,4
138	17:49	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	47	75,6	92,3
139	17:54	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	41	73,3	89,4
140	17:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	32	70,3	85,4
141	18:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	61	73,8	91,7
142	18:15	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	107	77,8	98,1
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za denní dobu							66,6 dB
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							62,6 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav (venkovní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	94,5	22	2
Os	88,9	86	13
Pn, Mn	99	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	67,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		66,5 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 65,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 64,5\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025 (venkovní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	94,5	31	3
Os	88,9	113	11
Pn, Mn	99	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	69,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		68,3 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 67,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 66,3\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Zvonková 549/1, Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	11. 11. 2015 22:00 - 12. 11. 2015 7:37	31,5	25,0	22,3	18,3	18,2

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	22:08	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	20	44,9	57,9
2	22:39	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	94	47,8	67,5
3	22:45	Pn (E)	1+28	Brno Maloměřice	67	48,7	66,9
4	22:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	34	43,6	58,9
5	23:14	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	43	41,8	58,2
6	23:33	Pn (E)	1+17	Brno Maloměřice	77	45,7	64,6
7	0:46	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	74	42,4	61,1
8	1:31	Pn (E)	2+20	Brno Královo Pole	81	45,3	64,4
9	2:54	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	44	35,5	51,9
10	2:55	Pn (E)	1+15	Brno Královo Pole	98	45,3	65,2
11	3:04	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	87	48,2	67,6
12	4:55	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	46	34,5	51,2
13	5:09	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	61	38,9	56,7
14	5:22	Os (E)	2	Brno Královo Pole	42	39,2	55,4
15	5:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	56	37,6	55,1
16	5:33	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	46	40,6	57,2
17	5:39	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	42	40,0	56,2
18	5:42	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	39	39,0	54,9
19	5:51	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	46	46,0	62,6
20	5:54	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	42	38,2	54,5
21	5:55	Pn (E)	1+4	Brno Královo Pole	38	47,7	63,5
22	6:11	Os (E)	2	Brno Maloměřice	42	37,3	53,5
23	6:19	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	39	38,9	54,8
24	6:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	43	38,7	55,0
25	6:32	R (E)	1+7	Brno Královo Pole	39	47,1	63,1
26	6:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	28	44,1	58,6
27	6:38	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	42,5	56,3
28	6:44	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	22	39,6	53,0
29	6:50	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	26	41,8	55,9
30	6:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	16	40,3	52,4

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
31	7:10	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	48,0	62,0
32	7:11	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	19	41,5	54,3
33	7:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	22	38,8	52,2
34	7:36	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	37	42,6	58,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							30,9 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	60,6	22	2
Os	56,9	86	13
Pn, Mn	65,6	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	34,5 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		33,2 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 34,5\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 33,2\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025 (vnitřní)

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	60,6	31	3
Os	56,9	113	11
Pn, Mn	65,6	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	36,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		34,9 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 36,0\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 34,9\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Zvonková 549/1, Brno pro stávající stav - rok 2016 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	65,7 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	64,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	64,5 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	62,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Zvonková 549/1, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	67,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	65,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	66,3 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	64,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Zvonková 549/1, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	34,5 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	32,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	33,2 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	31,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Zvonková 549/1, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	36,0 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	34,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	34,9 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	32,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku
autorizační set G2

č.: 15/63

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 19

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Písečník 1418/21, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby
„Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:

17. – 18. 10.
2015

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Jaromír Cápál

.....
protokol vypracoval
Ing. Pavel Kreuziger

Datum vydání dokladu:

22. 10. 2015



.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.

Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0018-14, platnost do 25.02.2016, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-14, platnost do 19.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

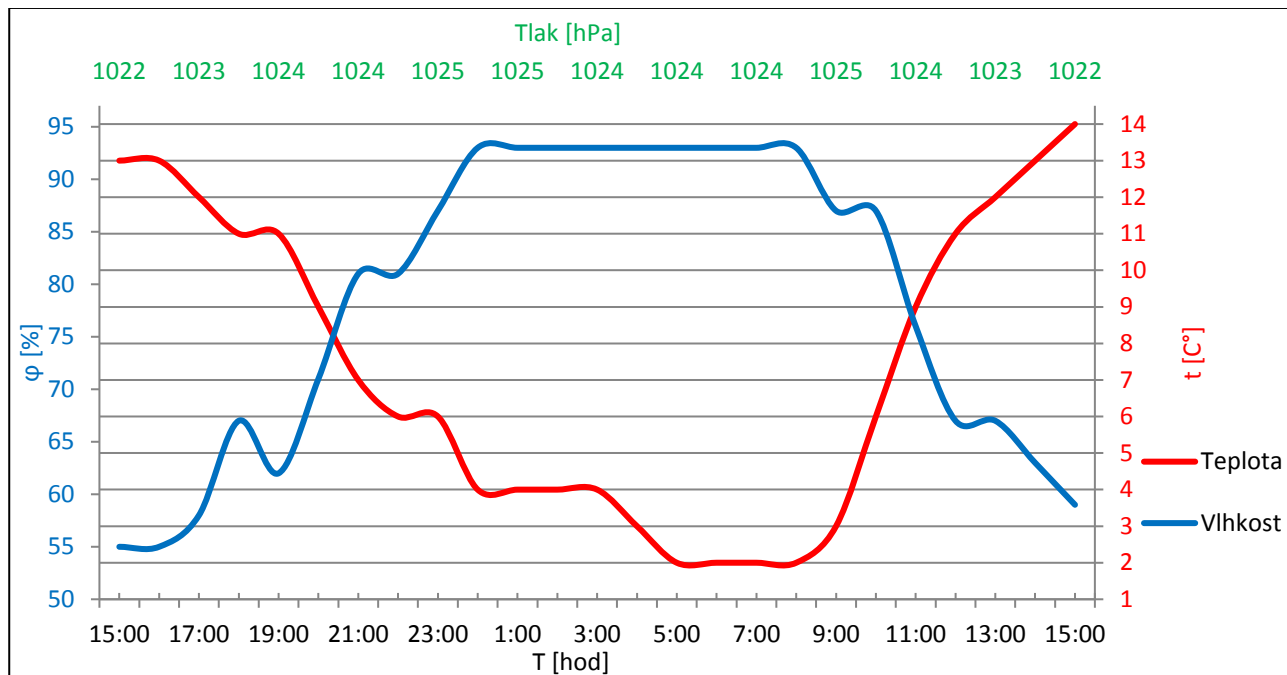
Uvedená měřicí sestava B&K byla ověřena v Českém metrologickém institutu v Brně a má platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřící pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměr s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření:	Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2 Metodické návody hlavního hygienika ČR
Měření č. M1	Písečník 1418/21, Brno
Charakteristika hluku:	proměnný
Doba záznamu:	interiér: 23. 10. 2015: 18:12 – 24. 10. 2015: 6:44 exteriér: 23. 10. 2015: 18:27 – 24. 10. 2015: 6:36
Podmínky měření:	Měřeno: 23. 10. 2015: 18:05 – 24. 10. 2015: 6:50 Vítr: rychlost větru proměnlivá do 15 km/h
Doprovod:	majitel objektu



Obr. 2: Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno v jednom měřicím místě (venkovní a vnitřní měření). V tomto bodu bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu. Vzhledem k vysokým intenzitám provozu lze předpokládat, že v prověřovaném období projede dostatečný počet souprav všech kategorií. Noční doba byla volena pro relativně vysoké zastoupení nákladní dopravy. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita výhledové dopravy nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Písečník 1418/21, Brno (venkovní)

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Písečník. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 3,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu. Mikrofon byl umístěn vedle rodinného domu (nebyl umístěn mezi fasádou a železnicí). Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 25 m od osy krajní koleje (koleje č. 1).

Železniční trať před místem měření prochází v zářezu cca 4 m pod úrovní terénu a nedaleko od místa měření ve směru na Maloměřice trať přechází do tunelu. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Lesná zde projíždějí rychlostí do 60 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 60 – 80 km/h.

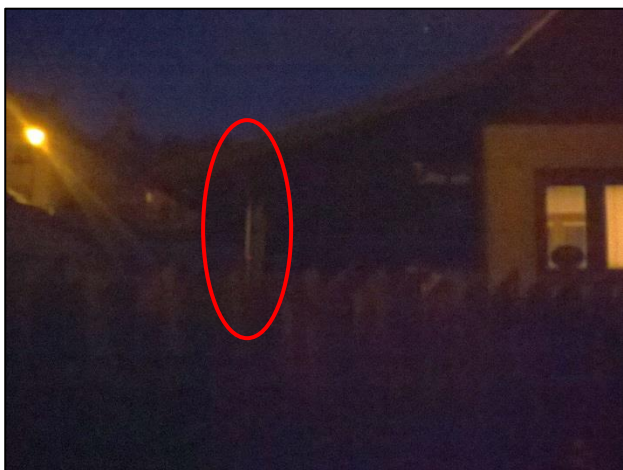
Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

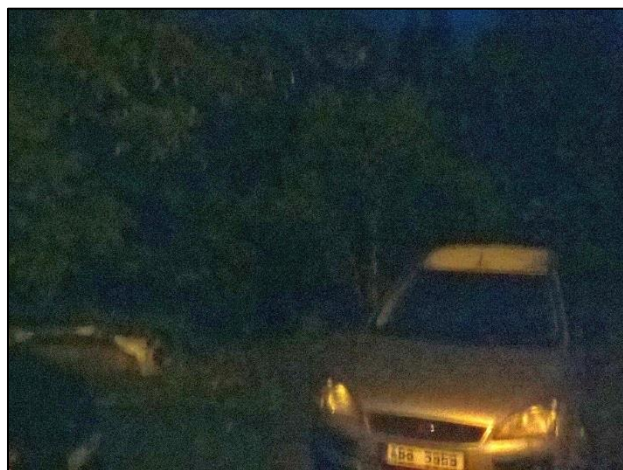
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6 a obr. 7.



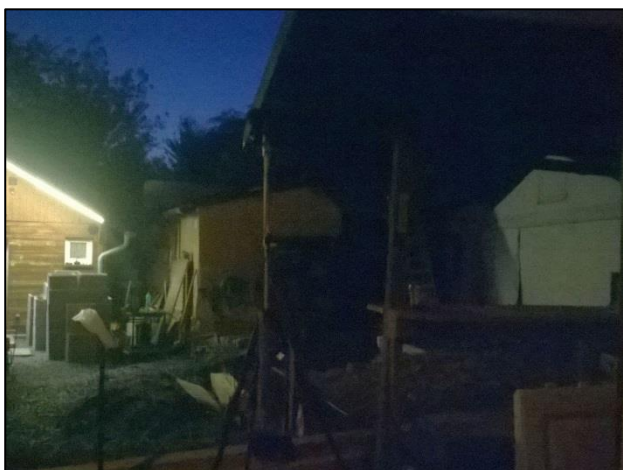
Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



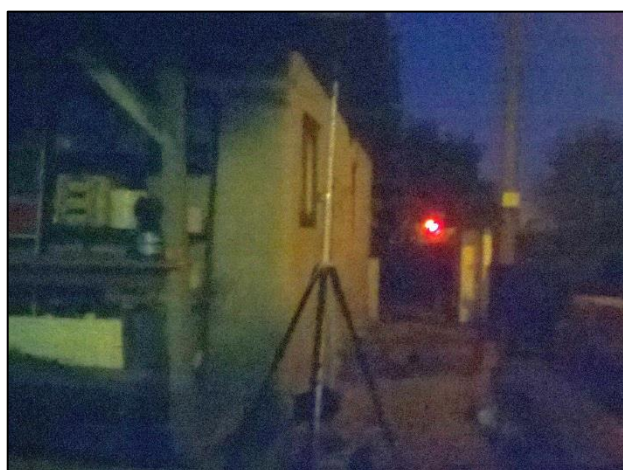
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



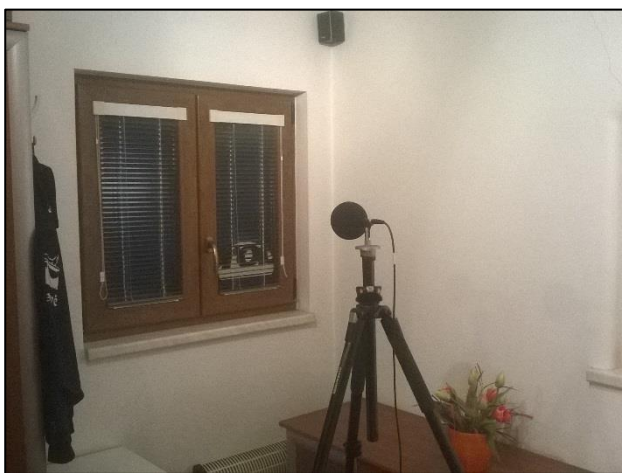
Obr. 7

Měřicí místo M1 – Písečník 1418/21, Brno (vnitřní)

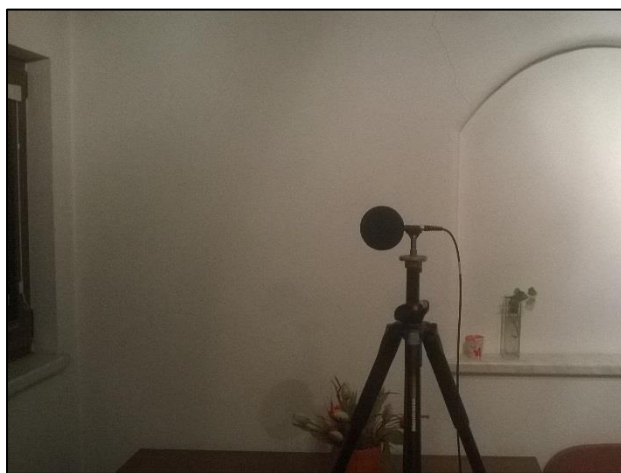
bylo zvoleno v rodinném domě na ulici Fryčajova. Měřicí aparatura byla instalována v 1NP v hlukem exponované, vybavené místnosti (kuchyně). Mikrofon byl umístěn ve vzdálenosti cca 1 m od okna ve stěně orientované ke kolejím, ve výšce 1,5 m nad podlahou. Měřicí místo je vzdáleno cca 9 m od osy krajní koleje (koleje č. 2).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (běžný chod domácnosti, jako bouchání dveří hovor a pohyb osob).

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., Obrázek pořízený na okno při pohledu přes mikrofon je na obr. 8. Obrázek pořízený přes mikrofon ve směru s železniční tratí na obr. 9.



Obr. 8



Obr. 9

7. Výsledky měření**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Písečník 1418/21, Brno (venkovní)**

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1 (venkovní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	23. 10. 2015: 18:27 – 24. 10. 2015: 6:36	55,3	55,2	51,9	36,2	34,8

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (venkovní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	20:33	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	52	65,9	83,0
2	20:48	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	62	66,1	84,0
3	20:57	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	31	61,3	76,2
4	21:07	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	42	56,7	73,0
5	21:41	R (E)	1+7	Brno Maloměřice	60	66,5	84,3
6	21:57	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	39	57,7	73,6
7	22:05	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	47	57,6	74,3
8	22:14	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	30	62,6	77,3
9	22:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	38	68,5	84,3
10	22:45	Pn (E)	1+18	Brno Maloměřice	58	65,7	83,3
11	23:09	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	41	59,1	75,2
12	23:14	Pn (E)	1+33	Brno Maloměřice	96	65,2	85,1
13	23:27	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	52	57,1	74,3
14	23:35	Pn (E)	1+46	Brno Královo Pole	65	69,6	87,7
15	0:01	Pn (E)	2+37	Brno Královo Pole	80	67,0	86,0
16	0:46	Os (E)	3	Brno Královo Pole	45	60,4	76,9
17	1:22	R (E)	1+9	Brno Královo Pole	38	61,0	76,8
18	1:37	Pn (E)	2+42	Brno Královo Pole	78	65,5	84,5
19	2:29	Pn (E)	1+34	Brno Maloměřice	107	65,9	86,2
20	3:22	Pn (E)	3+30	Brno Královo Pole	106	64,6	84,9
21	4:58	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	50	56,2	73,2
22	5:01	Lv (E)	1	Brno Královo Pole	37	56,0	71,7
23	5:02	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	27	56,1	70,4
24	6:03	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	46	58,3	74,9
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							50,3 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (venkovní) pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	83	22	2
Os	74,9	86	13
Pn, Mn	85,5	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	54,6 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		53,1 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 54,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 53,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (venkovní) pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	83	31	3
Os	74,9	113	11
Pn, Mn	85,5	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	56,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		54,9 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 56,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 54,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Písečník 1418/21, Brno (vnitřní)

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M1 (vnitřní)

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	23. 10. 2015: 18:12 – 24. 10. 2015: 6:44	30,9	32,0	26,4	18,5	18,4

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1 (vnitřní)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	20:33	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	34	30,0	45,3
2	20:48	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	62	28,8	46,7
3	20:57	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	27,0	41,0
4	21:07	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	24,3	38,4
5	21:41	R (E)	1+7	Brno Maloměřice	23	35,5	49,1
6	21:57	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	10	32,0	42,0
7	22:14	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	12	35,6	46,4
8	22:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	15	36,9	48,7
9	22:45	Pn (E)	1+18	Brno Maloměřice	38	32,6	48,4
10	23:09	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	27	26,5	40,9
11	23:14	Pn (E)	1+33	Brno Maloměřice	75	32,6	51,3
12	23:27	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	25,0	39,7
13	23:35	Pn (E)	1+46	Brno Královo Pole	51	33,6	50,6
14	0:01	Pn (E)	2+37	Brno Královo Pole	62	31,9	49,8
15	0:47	Os (E)	3	Brno Královo Pole	28	26,9	41,4
16	1:22	R (E)	1+9	Brno Královo Pole	31	26,8	41,7
17	1:37	Pn (E)	2+42	Brno Královo Pole	58	31,3	49,0
18	2:29	Pn (E)	1+34	Brno Maloměřice	77	32,2	51,0
19	3:22	Pn (E)	3+30	Brno Královo Pole	51	32,4	49,5
20	4:58	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	24	29,8	43,6
21	5:01	Lv (E)	1	Brno Královo Pole	22	23,5	37,0
22	5:02	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	12	28,2	38,9
23	6:03	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	29	31,4	46,0
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za noční dobu							15,0 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (vnitřní) pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	47,1	22	2
Os	42,3	86	13
Pn, Mn	49,8	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	19,5 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		17,7 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 19,5\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 17,7\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 (vnitřní) pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	47,1	31	3
Os	42,3	113	11
Pn, Mn	49,8	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	20,9 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		19,3 dB

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 20,9\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 19,3\text{ dB} \pm 2,0\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Písečník 1418/21, Brno pro stávající stav - rok 2016 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	54,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	52,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	53,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	51,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Písečník 1418/21, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (venkovní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	56,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	54,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	54,9 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	53,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Písečník 1418/21, Brno pro stávající stav - rok 2016 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	19,5 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	17,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na dráhách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	17,7 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	15,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Písečník 1418/21, Brno pro výhledový stav - rok 2025 (vnitřní)

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.)	-
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	45,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	20,9 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	18,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný vnitřní prostor staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	40,0 dB
korekce na hluk z dopravy na drahách v OPD	+5,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-10,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	35,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	19,3 dB
rozšířená nejistota	± 2,0 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	17,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o autorizovaném měření hluku ***autorizační set G2***

č.: 16/17

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 39

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Mlýnské nábřeží č. p. 11, Brno
M2 – Mlýnské nábřeží č. p. 13, Brno
M3 – Fryčajova č. p. 34, Brno
M4 – Fryčajova č. p. 37, Brno
M5 – Hlaváčova č. p. 50, Brno

Účel měření:

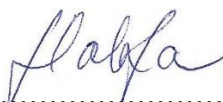
Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železnici v rámci stavby „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole“.

Datum měření:

22. 4. a 27. 4.
2016


Měření provedli:

Ing. Jaromír Cápál
Ing. Lukáš Haluska


.....
protokol vypracoval
Ing. Lukáš Haluska

Datum vydání dokladu:

9. 5. 2016

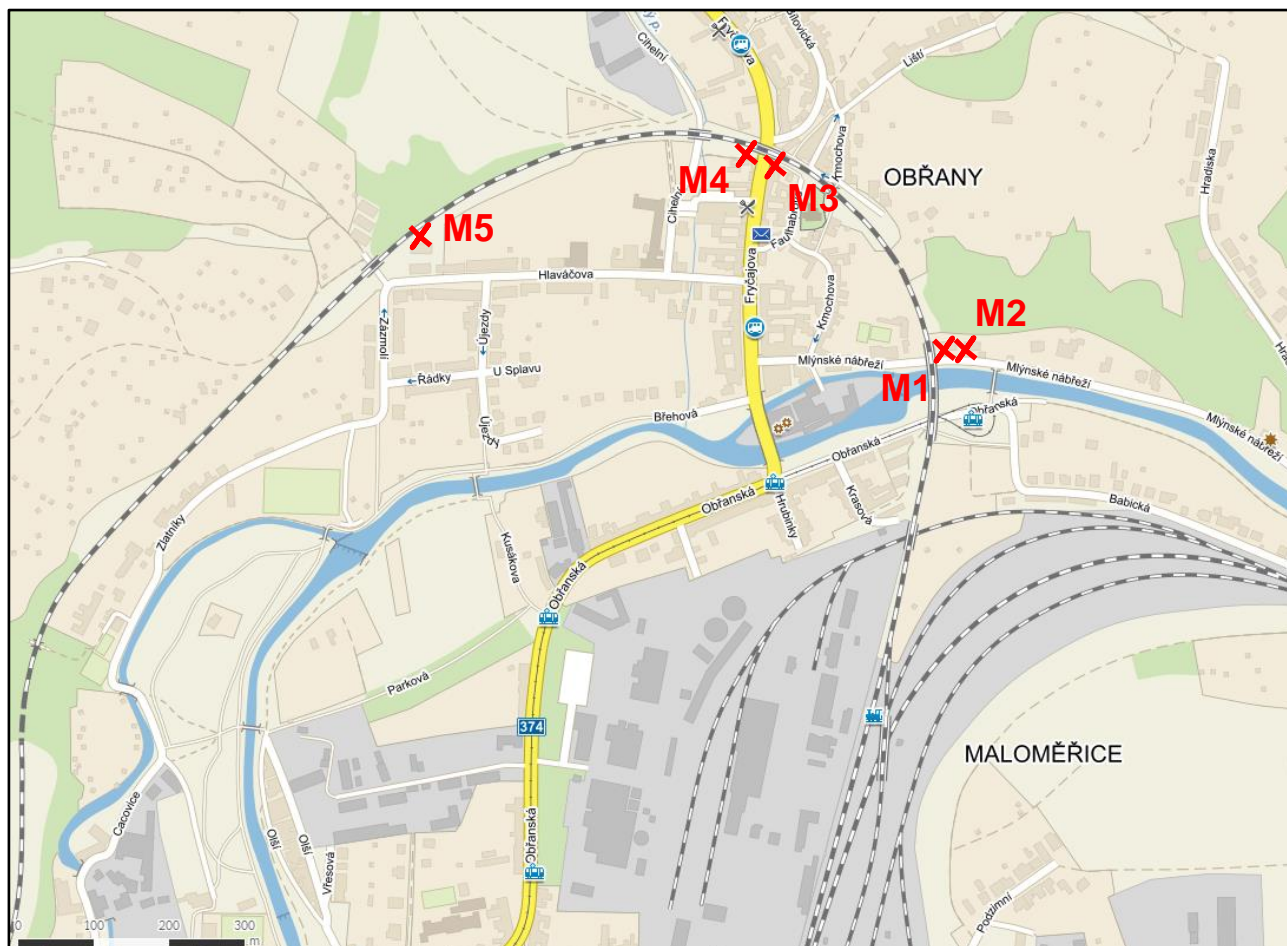

.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření. Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřící souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	4
4. Citace předpisů	7
5. Popis měření	7
6. Popis měřícího místa	9
7. Výsledky měření	18
8. Zhodnocení výsledků	30
9. Poznámky a vysvětlivky	39

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16, platnost do 25.02.2018, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16, platnost do 24.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006451, ověřovací list č. 6035-OL-Z0012-15, platnost do 19.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913808, ověřovací list č. 6035-OL-M0009-15, platnost do 18.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006860, ověřovací list č. 6035-OL-Z0016-16, platnost do 02.03.2018, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913867, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-16, platnost do 28.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedená měřicí sestava B&K byla ověřena v Českém metrologickém institutu v Brně a má platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřící pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměr s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M1 Mlýnské nábřeží č. p. 11, Brno

Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: 22. 4. 2016: 8:52 – 13:19

Podmínky měření: Měřeno: 22. 4. 2016: 8:30 – 13:30
vítr: rychlost do 18 km/h

Doprovod: -

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M2 Mlýnské nábřeží č. p. 13, Brno

Charakteristika hluku: proměnný

Doba záznamu: 27. 4. 2016: 18:35 – 28.4 2016: 7:19

Podmínky měření: Měřeno: 27. 4. 2016: 18:00 – 28. 4. 2016: 7:30
vítr: rychlost do 13 km/h

Doprovod: -

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M3 Fryčajova č. p. 34, Brno

Charakteristika hluku: proměnný

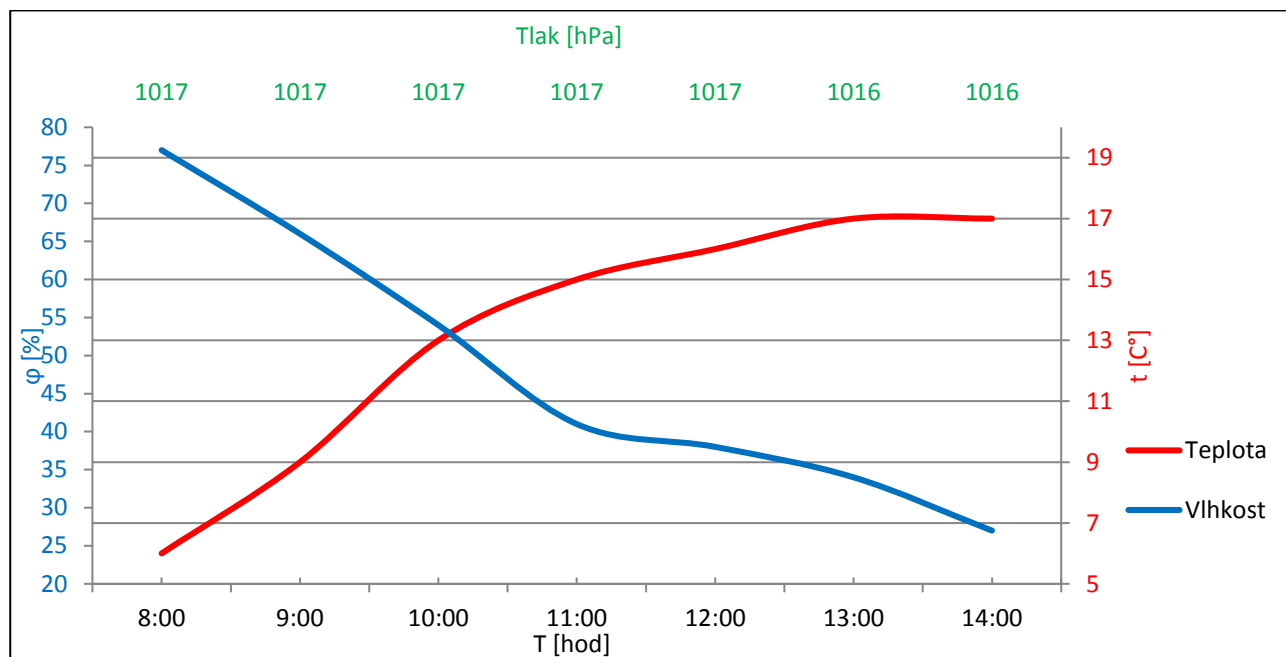
Doba záznamu: 22. 4. 2016: 9:11 – 11:32; 27. 4. 2016: 20:20 – 22:08

Podmínky měření: Měřeno: 22. 4. 2016: 8:30 – 13:30; 27. 4. 2016: 18:00 – 22:30
vítr: 22. 4. 2016: rychlost do 18 km/h; 27. 4. 2016: rychlost do 13 km/h

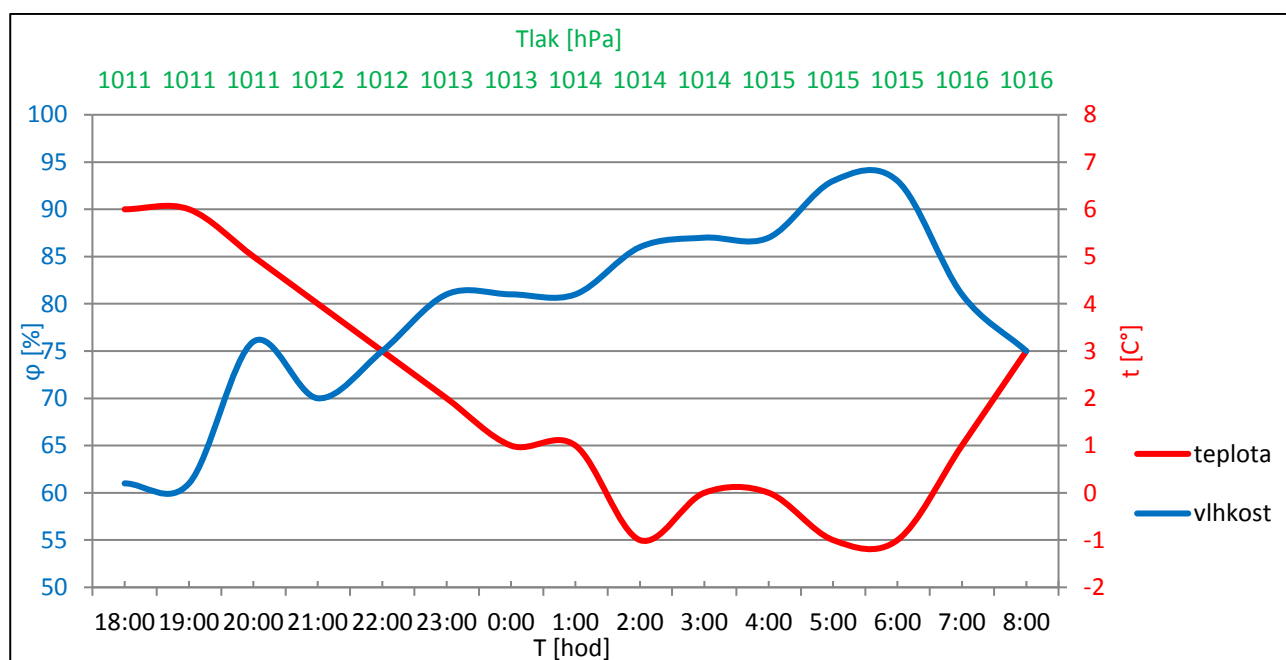
Doprovod: -

Metoda měření:	Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2 Metodické návody hlavního hygienika ČR
Měření č. M4	Fryčajova č. p. 37, Brno
Charakteristika hluku:	proměnný
Doba záznamu:	22. 4. 2016: 9:21 – 13:14; 27. 4. 2016: 18:48 – 22:08
Podmínky měření:	Měřeno: 22. 4. 2016: 8:30 – 13:30; 27. 4. 2016: 18:00 – 22:30 vítr: 22. 4. 2016: rychlost do 18 km/h; 27. 4. 2016: rychlost do 13 km/h
Doprovod:	-
Měření č. M5	Hlaváčova č. p. 50, Brno
Charakteristika hluku:	proměnný
Doba záznamu:	22. 4. 2016: 8:41 – 13:23; 27. 4. 2016: 18:15 – 20:58
Podmínky měření:	Měřeno: 22. 4. 2016: 8:30 – 13:30; 27. 4. 2016: 18:00 – 22:30 vítr: 22. 4. 2016: rychlost do 18 km/h; 27. 4. 2016: rychlost do 13 km/h
Doprovod:	-

Meteorologická data jednotlivých měření



Obr. 2: Meteorologická data (22. 4. 2016)



Obr. 3: Meteorologická data (27. 4. – 28. 4. 2016)

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na optimalizované trati Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno v pěti měřících místech. Dne 22. 4. 2016 byla měřena místa M1, M3, M4 a M5. V těchto bodech bylo provedeno měření o délce cca 5 hodin. Vzhledem k tomu, že se nepodařilo zachytit průjezd nákladního vlaku a osobní vlaky projížděly sníženou rychlostí (v lokalitě Fryčajova a Mlýnské nábřeží), bylo měření zopakováno dne 27. 4. 2016. Bylo provedeno měření v měřících bodech M2, M3, M4 a M5. Měřící bod M1 byl nahrazen měřícím bodem M2 z důvodu nepovolení přístupu na pozemek majitelem objektu (pozemku). V bodě M2 bylo provedeno měření zahrnující celou noční dobu a v bodech M3, M4 a M5 proběhlo měření o délce cca 4 hodiny. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025, na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Mlýnské nábreží č. p. 11, Brno

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Mlýnské nábreží. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 5,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu. Mikrofon byl umístěn vedle rodinného domu (nebyl umístěn mezi fasádou a železnicí, protože fasáda směrem k trati nemá okna do obytných místností). Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 15 m od osy krajní koleje.

Železniční trať před místem měření prochází na mostě o výšce cca 8 m. Most je klenbový, zděný s průběžným kolejovým ložem.

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 4.



Obr. 4: letecký snímek měřicího bodu M1

Měřicí místo M2 – Mlýnské nábreží č. p. 13, Brno

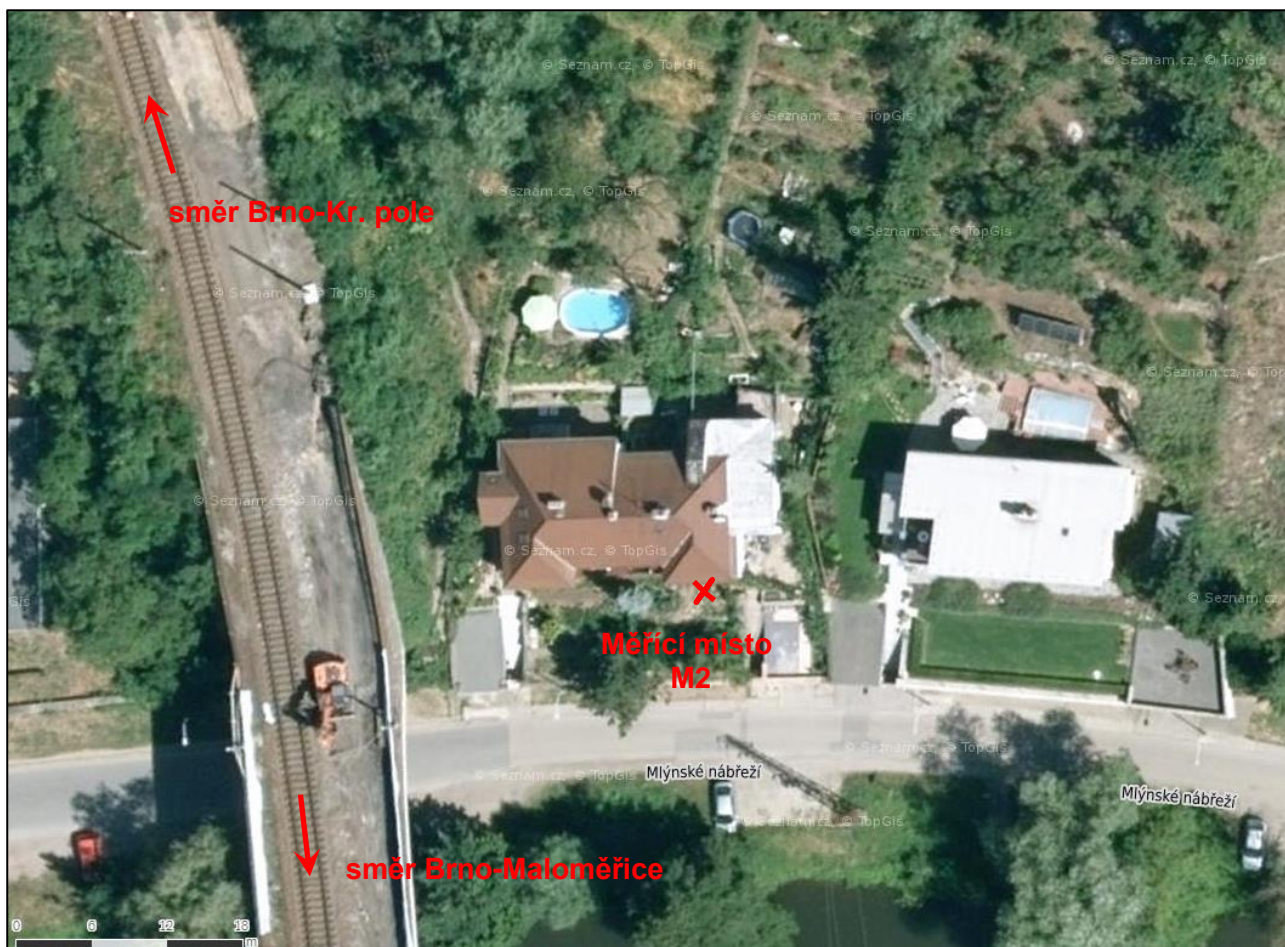
bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Mlýnské nábreží. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 5,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu. Mikrofon byl umístěn vedle rodinného domu (nebylo možné umístit mezi fasádou a železnicí – jedná se o dvojdomek). Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 30 m od osy krajní koleje.

Železniční trať před místem měření prochází na mostě o výšce cca 8 m. Most je klenbový, zděný s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

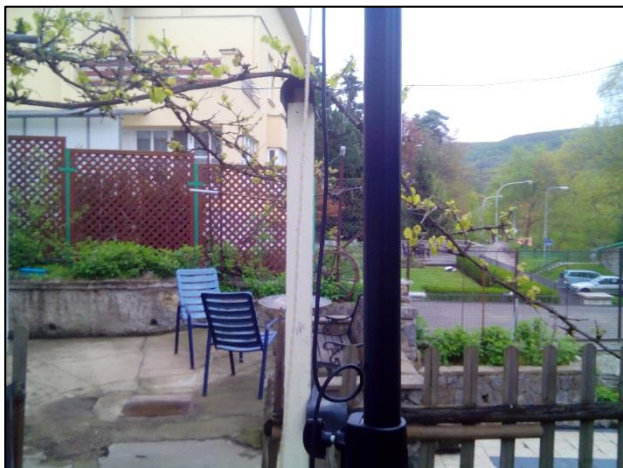
Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 5. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 6. Pohled směrem k železnici je na obr. 7. Pohledy na body měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 8 a 9.



Obr. 5: letecký snímek měřicího bodu M2



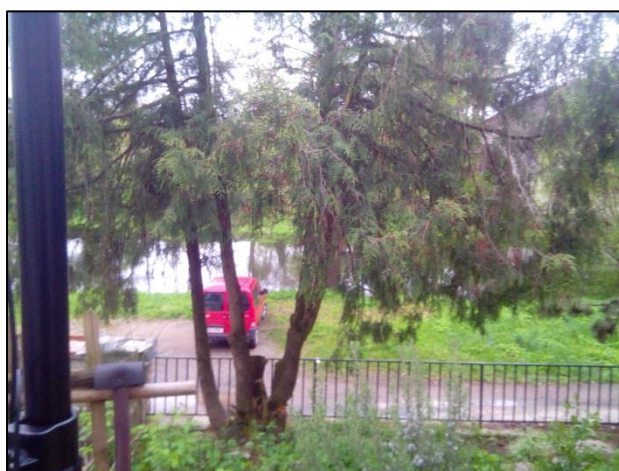
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9

Měřicí místo M3 – Fryčajova č. p. 34, Brno

bylo zvoleno u objektu na ulici Fryčajova. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 2,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od objektu. Mikrofon byl umístěn vedle posuzovaného domu (nebyl umístěn mezi fasádou a železnicí, protože fasáda směrem k trati nemá okna). Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 15 m od osy krajní koleje. V tomto místě byl prověřován akustický příspěvek nehluchnější části železniční tratě – most. Objekt není v katastru nemovitostí veden jako objekt k bydlení (neobsahuje byt) a nemá venkovní a vnitřní chráněný venkovní prostor.

Železniční trať před místem měření přechází ze zářezu na násep o výšce cca 6 m. Před posuzovaným objektem se nachází mimoúrovňové křížení silnice Fryčajova s železnicí, kdy je železnice vedena po nově zbudovaném mostě s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 10. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 11. Pohled směrem k železnici je na obr. 12. Pohledy na body měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 13 a 14.



Obr. 10: letecký snímek měřicího bodu M3



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14

Měřicí místo M4 – Fryčajova č. p. 37, Brno

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Fryčajova. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 4,0 m nad terénem (v úrovni okna ve 2.NP), ve vzdálenosti 2,0 m od obvodové stěny orientované rovnoběžně s tratí. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 10 m od osy krajní koleje.

Železniční trať před místem měření přechází ze zářezu na násep o výšce cca 6 m. Před posuzovaným objektem se nachází mimoúrovňové křížení silnice Fryčajova s železnicí, kdy je železnice vedena po nově zbudovaném mostě s průběžným kolejovým ložem. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí do 60 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 15. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 16. Pohled směrem k železnici je na obr. 17. Pohledy na body měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 18 a 19.



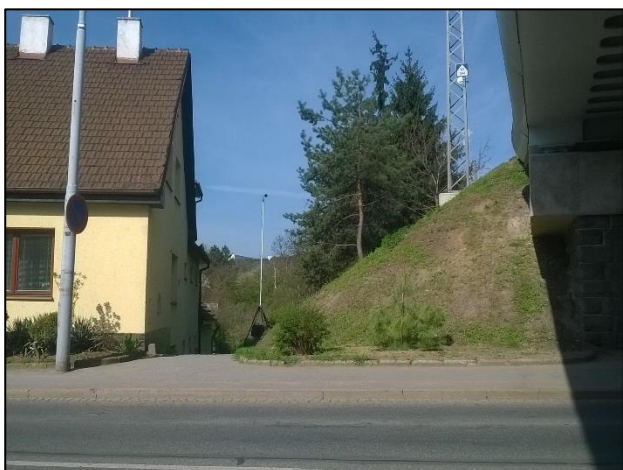
Obr. 15: letecký snímek měřicího bodu M4



Obr. 16



Obr. 17



Obr. 18



Obr. 19

Měřicí místo M5 – Hlaváčova č. p. 50, Brno

bylo zvoleno u bytového domu na ulici Hlaváčova. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu na pavlači v úrovni 3NP ve výšce 10,0 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od obvodové stěny orientované rovnoběžně s tratí. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na její osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 15 m od osy krajní koleje.

Trať prochází po úbočí svahu ve výšce odpovídající 3.NP posuzovaného objektu. Osobní soupravy zde projíždějí rychlostí do 80 km/h. Nákladní vlaky zde ve směru od Maloměřic pomalu zrychlují do stoupání a pohybují se rychlostí v rozmezí 50 – 60 km/h. Ve směru na Maloměřice jedou nákladní vlaky po spádu rychlostí 60 – 70 km/h a začínají brzdit před omezením při vjezdu do nádraží Brno Maloměřice (jízda odbočkou).

Ze zaznamenaných hladin akustického tlaku byly vyloučeny hladiny nesouvisející s průjezdem vlaků po železniční trati (průjezdy silničních vozidel, štěkání psů, apod.).

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

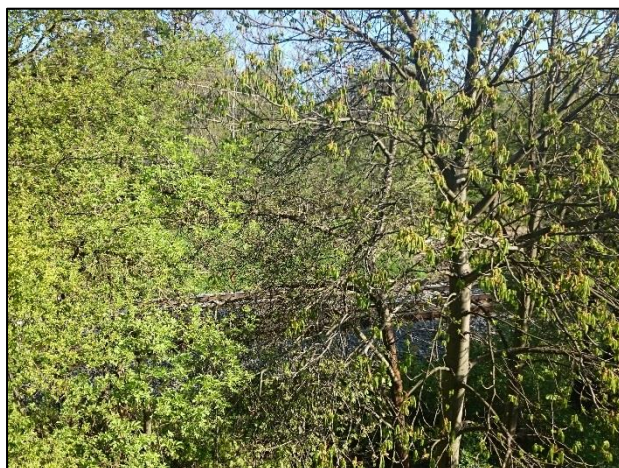
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 20. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 21. Pohled směrem k železnici je na obr. 22. Pohledy na body měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 23 a 24.



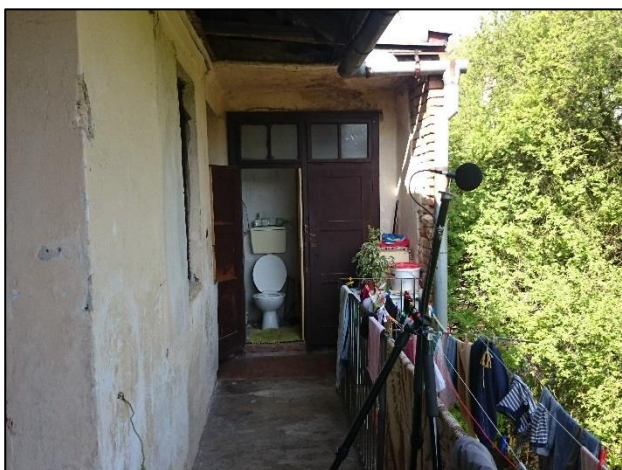
Obr. 20: letecký snímek měřicího bodu M5



Obr. 21



Obr. 22



Obr. 23



Obr. 24

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Mlýnské nábřeží č. p. 11, Brno

Tab. 3: Celkové výsledky měření v bodě M1

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M1	22. 4. 2016: 8:52 – 13:19	60,8	64,3	60,1	47,6	47,3

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	9:01	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	65,8	79,6
2	9:02	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	21	60,9	74,1
3	9:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	29	75,4	90,0
4	9:32	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	31	66,3	81,2
5	9:40	R (E)	1+7	Brno Maloměřice	39	63,2	79,1
6	10:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	21	63,4	76,6
7	10:11	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	36	68,5	84,1
8	10:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	36	72,9	88,4
9	10:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	22	70,4	83,8
10	10:32	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	31	57,7	72,6
11	11:04	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	23	70,7	84,3
12	11:05	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	14	64,6	76,1
13	11:30	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	28	68,3	82,8
14	11:31	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	25	59,1	73,1
15	12:09	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	74,2	89,4
16	12:30	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	26	76,1	90,2
17	12:31	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	24	60,6	74,4
18	12:35	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	65,7	80,4
19	13:07	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	66,0	80,8
20	13:15	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	27	72,0	86,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							55,5 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Výsledné hodnoty L_{AE} pro měřicí bod M1 nejsou vypočteny, protože se nepodařilo zachytit průjezd nákladního vlaku. Bude posouzen měřicí bod M2, který je vzdálen 15 m od bodu M1 a kde byly nákladní vlaky změřeny.

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Mlýnské nábřeží č. p. 13, Brno

Tab. 5: Celkové výsledky měření v bodě M2

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M2	27. 4. 2016: 18:35 – 28. 4. 2016: 7:19	58,7	60,5	56,0	49,2	49,1

Tab. 6: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	19:30	Os (E)	2	Brno Královo Pole	30	69,9	84,7
2	19:30	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	30	64,8	79,6
3	19:35	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	43	68,5	84,9
4	19:51	Pn (E)	2+19	Brno Královo Pole	97	68,7	88,6
5	20:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	40	64,1	80,1
6	20:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	71,5	85,3
7	20:13	Pn (E)	2+41+1	Brno Královo Pole	95	70,9	90,7
8	20:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	41	73,1	89,3
9	20:32	Lv (E)	1	Brno Královo Pole	20	61,3	74,3
10	20:34	Pn (E)	2+18	Brno Maloměřice	66	69,6	87,8
11	20:38	Lv (E)	1	Brno Maloměřice	14	56,6	68,0
12	21:02	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	70,9	84,7
13	21:07	Pn (E)	2+18	Brno Královo Pole	68	67,3	85,6
14	21:22	Pn (E)	2+34	Brno Maloměřice	105	66,2	86,4
15	21:38	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	43	74,4	90,8
16	21:41	Lv (E)	2	Brno Maloměřice	31	50,5	65,4
17	22:01	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	59,2	74,4
18	22:05	Lv (E)	2	Brno Maloměřice	29	60,7	75,3
19	22:49	Pn (E)	1+18	Brno Maloměřice	70	70,6	89,1
20	23:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	32	61,4	76,5
21	23:11	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	31	64,0	78,9
22	23:49	Pn (E)	1+32	Brno Královo Pole	70	71,5	90,0
23	1:24	Pn (E)	1+18	Brno Maloměřice	89	68,1	87,5
24	2:15	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	72	71,2	89,8
25	3:35	Pn (E)	1+13	Brno Královo Pole	53	74,0	91,3
26	5:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	14	73,8	85,3
27	5:00	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	12	68,8	79,6
28	5:14	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	20	69,1	82,1
29	5:17	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	63,4	78,2
30	5:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	21	65,3	78,5
31	5:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	67,5	81,5

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
32	5:38	Pn (E)	1+20	Brno Maloměřice	98	64,9	84,8
33	5:59	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	39	63,0	78,9
34	6:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	23	71,5	85,1
35	6:11	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	71,9	85,1
36	6:14	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	39	68,8	84,7
37	6:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	38	74,3	90,1
38	6:38	Pn (E)	1+38	Brno Královo Pole	63	72,9	90,8
39	6:43	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	27	69,2	83,5
40	6:51	Pn (E)	2+25	Brno Maloměřice	103	72,2	92,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							55,9 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 7: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 – Stávající stav stav rok 2016

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	88,6	22	2
Os	82,5	86	13
Pn, Mn	89,4	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	59,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		57,5 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 59,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 57,5\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 8: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 – Výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	88,6	31	3
Os	82,5	113	11
Pn, Mn	89,4	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	61,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		59,1 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 61,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 59,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M3 - Fryčajova č. p. 34, Brno

Tab. 9: Celkové výsledky měření v bodě M3

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M3	22. 4. 2016: 9:11 -11:32	70,0	74,9	73,4	46,5	42,9
M3	27. 4. 2016: 20:20 – 22:08	68,7	74,7	72,5	42,1	40,4

Tab. 10: hodnoty měření železničního provozu v bodě M3 – 22. 4. 2016

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	9:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	37	74,4	90,1
2	9:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	16	77,9	89,9
3	9:39	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	37	81,9	97,6
4	9:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	24	78,3	92,1
5	10:11	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	28	71,7	86,2
6	10:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	25	78,8	92,8
7	10:31	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	20	69,1	82,1
8	10:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	73,0	87,8
9	11:00	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	17	75,3	87,6
10	11:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	16	76,9	88,9
11	11:05	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	14	66,0	77,5
12	11:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	77,2	91,3
13	11:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	16	74,8	86,8
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							62,7 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 11: hodnoty měření železničního provozu v bodě M3 – 27. 4. 2016

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	20:27	R (E)	1+6	Brno Královo pole	23	77,6	91,3
2	20:34	Pn (E)	2+18	Brno Maloměřice	55	79,3	96,7
3	20:44	Lv (E)	2	Brno Královo pole	21	73,3	86,5
4	21:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	72,7	86,8
5	21:02	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	16	74,9	87,0
6	21:07	Pn (E)	2+18	Brno Královo pole	61	71,3	89,2
7	21:19	Pn (E)	2+34	Brno Maloměřice	86	78,1	97,4
8	21:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	22	78,3	91,8
9	21:40	Lv (E)	2	Brno Maloměřice	27	70,2	84,5

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
10	22:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	36	72,6	88,2
11	22:04	Lv (E)	2	Brno Maloměřice	20	74,6	87,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							64,2 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 12: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M3 – Stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	91,6	22	2
Os	87,4	86	13
Pn, Mn	95,7	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	64,9 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		63,4 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 64,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 63,4\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** Tab. 13: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M3 - Výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	91,6	31	3
Os	87,4	113	11
Pn, Mn	95,7	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	66,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		65,1 dB

Výsledná hodnota není korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 66,3\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 65,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M4 - Fryčajova č. p. 37, Brno

Tab. 14: Celkové výsledky měření v bodě M4

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M4	22. 4. 2016: 9:21 -13:14	66,9	71,3	69,2	43,2	40,7
M4	27. 4. 2016: 18:48 – 22:08	67,1	71,7	69,1	39,3	37,6

Tab. 15: hodnoty měření železničního provozu v bodě M4 – 22. 4. 2016

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	9:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	37	74,5	90,2
2	9:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	75,8	89,0
3	9:39	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	40	81,7	97,8
4	10:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	20	78,3	91,3
5	10:11	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	71,1	85,9
6	10:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	30	76,5	91,3
7	10:31	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	11	68,6	79,0
8	10:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	71,0	85,7
9	11:00	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	19	73,2	86,0
10	11:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	14	76,0	87,5
11	11:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	28	76,2	90,7
12	11:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	34	69,0	84,3
13	11:38	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	36	84,7	100,3
14	11:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	19	78,9	91,6
15	12:10	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	22	74,5	87,9
16	12:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	70,6	83,8
17	13:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	18	79,5	92,1
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							63,1 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 16: hodnoty měření železničního provozu v bodě M4 – 27. 4. 2016

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	19:00	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	21	83,1	96,3
2	19:00	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	19	73,5	86,2
3	19:30	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	76,2	90,2
4	19:34	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	35	83,9	99,3
5	19:52	Pn (E)	2+19	Brno Královo Pole	74	67,4	86,1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
6	20:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	17	78,6	90,9
7	20:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	23	72,8	86,4
8	20:13	Pn (E)	3+39	Brno Královo Pole	84	75,0	94,3
9	20:27	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	38	74,8	90,6
10	20:34	Pn (E)	2+18	Brno Maloměřice	60	79,3	97,1
11	21:01	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	27	71,4	85,7
12	21:02	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	18	73,7	86,2
13	21:07	Pn (E)	2+18	Brno Královo Pole	55	71,2	88,6
14	21:19	Pn (E)	2+34	Brno Maloměřice	85	78,7	98,0
15	21:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	28	76,6	91,1
16	21:40	Lv (E)	2	Brno Maloměřice	23	70,0	83,7
17	22:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	34	72,5	87,8
18	22:04	Lv (E)	2	Brno Maloměřice	21	74,9	88,1
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							64,8 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 17: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M4 - Stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	95,7	22	2
Os	90,5	86	13
Pn, Mn	94,9	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	66,6 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		63,6 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 64,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 61,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 18: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M4 - Výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	95,7	31	3
Os	90,5	113	11
Pn, Mn	94,9	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	68,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		65,1 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 66,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 63,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M5 - Hlaváčová č. p. 50, Brno

Tab. 19: Celkové výsledky měření v bodě M5

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$ dB	L_5 dB	L_{10} dB	L_{90} dB	L_{95} dB
M5	22. 4. 2016: 8:41 -13:23	66,7	56,3	50,2	35,2	34,1
M5	27. 4. 2016: 18:15 – 20:58	67,0	56,4	50,7	33,4	32,2

Tab. 20: hodnoty měření železničního provozu v bodě M5 – 22. 4. 2016

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	8:43	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	42	72,8	89,0
2	9:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	38	66,1	81,9
3	9:02	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	75,8	89,8
4	9:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	59	73,9	91,6
5	9:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	63	71,4	89,4
6	9:39	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	54	82,2	99,5
7	9:51	Prac (D)	1+1	Brno Maloměřice	41	69,2	85,3
8	9:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	34	76,2	91,5
9	10:11	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	43	70,1	86,5
10	10:26	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	66	78,6	96,8
11	10:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	42	66,9	83,1
12	10:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	49	67,6	84,5
13	11:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	56	75,5	92,9
14	11:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	71,7	88,2
15	11:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	53	73,3	90,5
16	11:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	51	72,8	89,9
17	11:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	58	82,6	100,3
18	11:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	64	74,4	92,5
19	12:10	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	47	72,6	89,3
20	12:30	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	36	74,6	90,2
21	12:30	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	55	77,3	94,7
22	12:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	39	74,2	90,1
23	13:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	33	74,2	89,4
24	13:08	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	75,4	90,2
25	13:15	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	49	70,4	87,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železničního dopravy za dobu měření							66,5 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 21: hodnoty měření železničního provozu v bodě M5 – 27. 4. 2016

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	18:27	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	26	80,2	94,3
2	18:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	77,1	91,9
3	18:31	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	74,6	87,9
4	18:34	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	55	83,1	100,5
5	18:59	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	41	73,5	89,7
6	19:01	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	38	72,8	88,6
7	19:30	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	42	71,4	87,6
8	19:30	Os (D)	3	Brno Královo Pole	22	69,7	83,1
9	19:34	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	38	83,3	99,1
10	19:53	Pn (E)	2+20	Brno Královo Pole	76	68,7	87,5
11	20:00	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	46	72,0	88,6
12	20:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	32	73,6	88,7
13	20:14	Pn (E)	2+20	Brno Královo Pole	73	81,8	100,4
14	20:27	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	39	78,2	94,1
15	20:33	Pn (E)	1+18	Brno Maloměřice	106	75,8	96,1
16	20:44	Lv (E)	2	Brno Královo Pole	40	71,3	87,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							66,8 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 22: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M5 – Stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	97,9	22	2
Os	88,8	86	13
Pn, Mn	97,2	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	67,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		65,3 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 65,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 63,3\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 23: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M5 - Výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Použité intenzity dopravy	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	97,9	31	3
Os	88,8	113	11
Pn, Mn	97,2	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	69,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		67,0 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 67,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 65,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Před místem měření M3 a M4 došlo k rekonstrukci mostního objektu, při které byla nahrazena stará konstrukce přímo pojížděné mostovky za mostovku s průběžným kolejovým ložem. Předpokládaný útlum je v rozsahu 4 – 8 dB (dle konstrukce a světlosti mostu).
- 3) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 – Mlýnské nábřeží č. p. 11, Brno

Výsledné hodnoty L_{AE} pro měřicí bod M1 nejsou hodnoceny, protože se nepodařilo zachytit průjezd nákladního vlaku a opakované měření v náhradním termínu nebylo umožněno. Bude posouzen měřicí bod M2, který je vzdálen 15 m od bodu M1 a kde byly nákladní vlaky změřeny.

Místo měření M2 – Mlýnské nábřeží č. p. 13, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	59,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	58,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	57,5 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	55,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 – Mlýnské nábřeží č. p. 13, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	61,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	59,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	59,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	57,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M3 – Fryčajova č. p. 34, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB*
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofonu, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	64,9 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	63,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

* posuzovaný objekt nemá venkovní a ni vnitřní chráněný prostor – měření a vyhodnocení bylo provedeno na podmět KHS

Noční doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB*
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofonu, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	63,4 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	61,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

* posuzovaný objekt nemá venkovní a ni vnitřní chráněný prostor – měření a vyhodnocení bylo provedeno na podmět KHS

Místo měření M3 – Fryčajova č. p. 34, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB*
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	66,3 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	64,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

* posuzovaný objekt nemá venkovní a ni vnitřní chráněný prostor – měření a vyhodnocení bylo provedeno na podmět KHS

Noční doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB*
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	65,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	63,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

* posuzovaný objekt nemá venkovní a ni vnitřní chráněný prostor – měření a vyhodnocení bylo provedeno na podmět KHS

Místo měření M4 – Fryčajova č. p. 37, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	64,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	62,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	61,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	59,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M4 – Fryčajova č. p. 37, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	66,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	64,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	63,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	61,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M5 – Hlaváčova č. p. 50, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	65,7 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	64,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba – Stávající stav

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	63,3 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	61,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M5 – Hlaváčova č. p. 50, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	67,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	65,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba – Výhledový stav rok 2025

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	65,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	63,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
MOs (EMOs)	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
Prac	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o měření hluku **č.: 16/18**

Strana č.: 1

Celkový počet stran: 20

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Třískalova č. p. 570/24, Brno
M2 – Myslínova č. p. 352/2, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati v úseku
Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Datum měření:

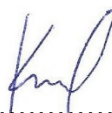
28. 4. 2016

Datum vydání dokladu:



9. 5. 2016

Měření provedli:

Ing. Tomáš Kozel
Ing. Lukáš Haluska



.....
protokol vypracoval
Ing. Tomáš Kozel



.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Čápal
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho
zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřící souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	11
8. Zhodnocení výsledků	15
9. Poznámky a vysvětlivky	20

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16, platnost do 25.02.2018, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16, platnost do 24.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřící pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M1 Třískalova č. p. 570/24, Brno

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 12:51 – 15:46

Podmínky měření: Měřeno: 28. 4. 2016, doba měření: 12:35 – 16:00
vítr: rychlost větru proměnlivá v rozmezí 11 – 15 km/h

Doprovod: -

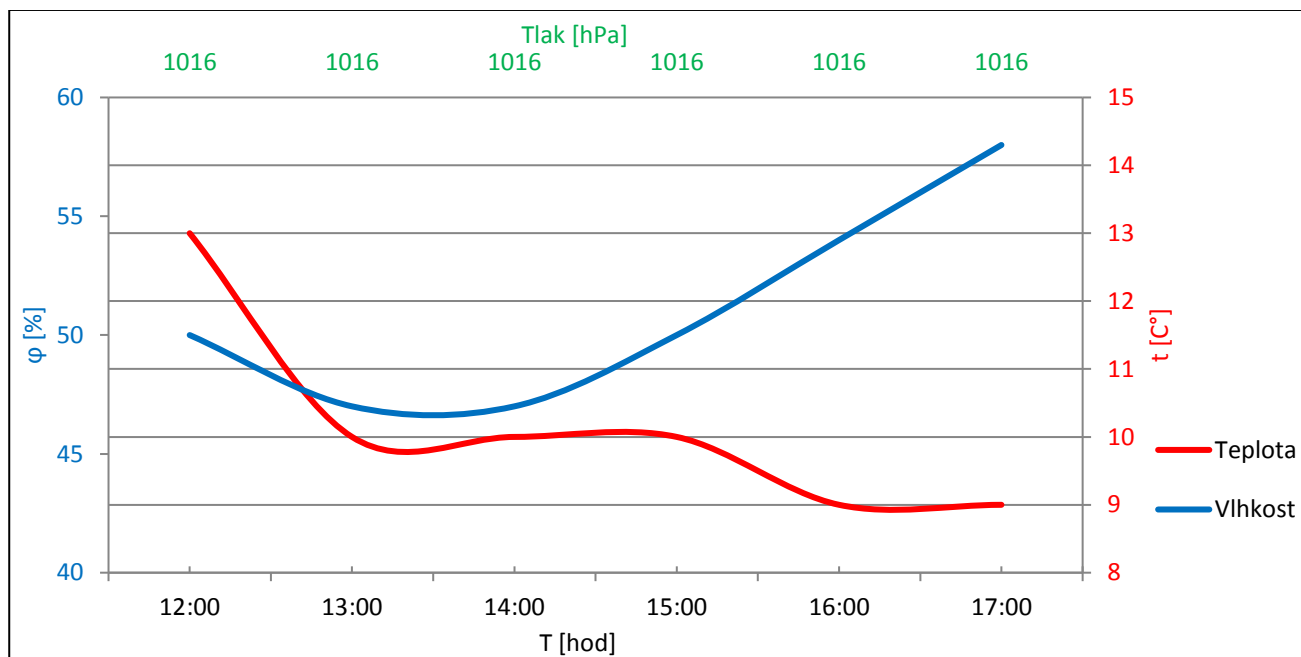
Měření č. M2 Myslínova č. p. 352/2, Brno

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 13:04 – 15:42

Podmínky měření: Měřeno: 28. 4. 2016, doba měření: 12:35 – 16:00
vítr: rychlost větru proměnlivá v rozmezí 11 – 15 km/h

Doprovod: -



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na trati v úseku Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve dvou bodech. V těchto bodech bylo provedeno krátkodobé denní měření hluku v délce 3 hodin. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Třískalova č. p. 570/24, Brno

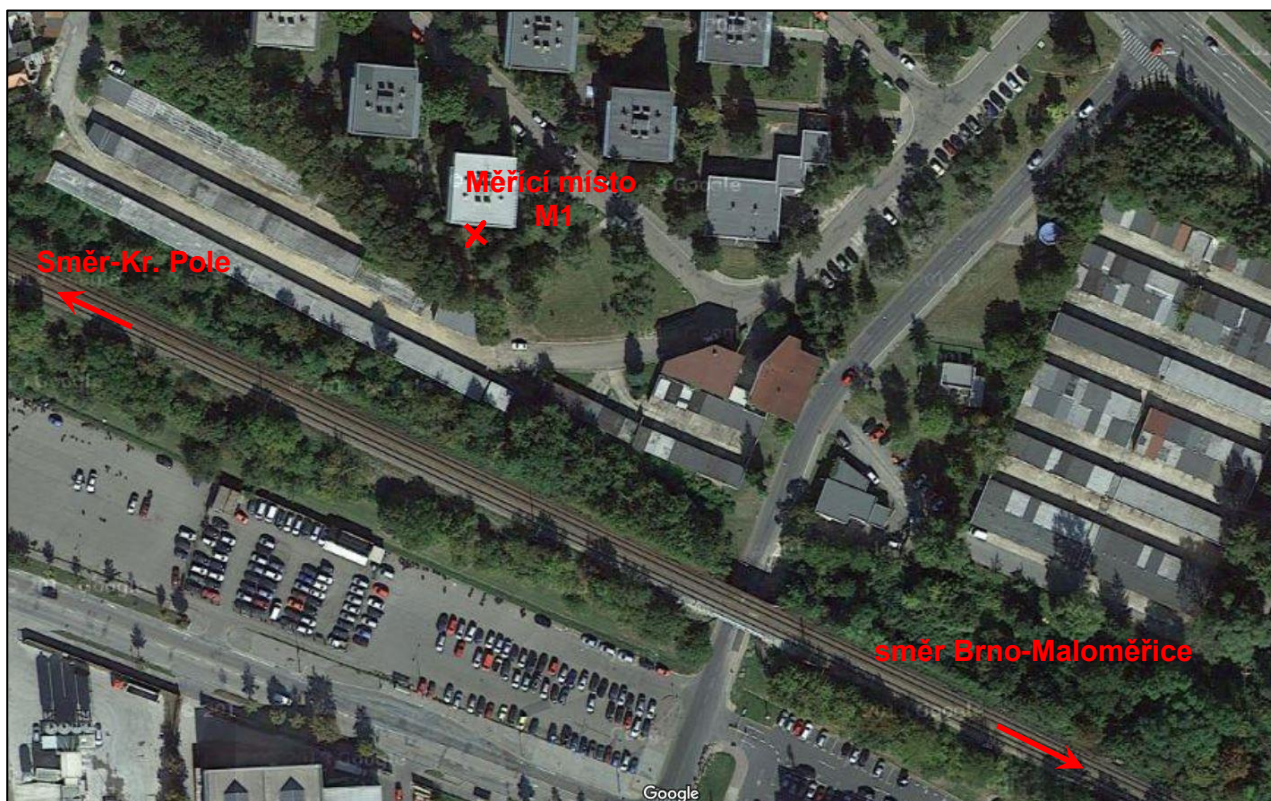
bylo zvoleno u bytového domu na ulici Třískalova č. p. 570/24. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 4.NP ve výšce cca 9 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 57 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází na náspu vysokém cca 5 m. Temeno kolejnice se však nachází přibližně o 2 metry níže, než je terén v místě měření. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 90 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Lesná zde projíždějí rychlostí 60 - 70 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 60 – 80 km/h. Ve směru po pádu (směr Královo pole) často přibrzdíují.

Železniční svršek na kolejích je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovačů. Kolej je vevařena do bezstykové koleje.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

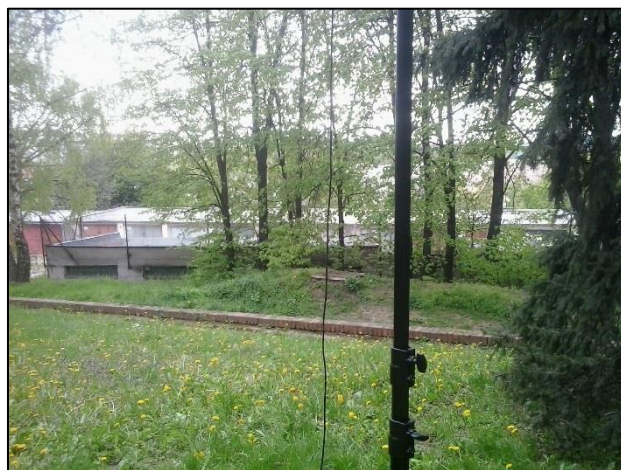
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6 a 7.



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



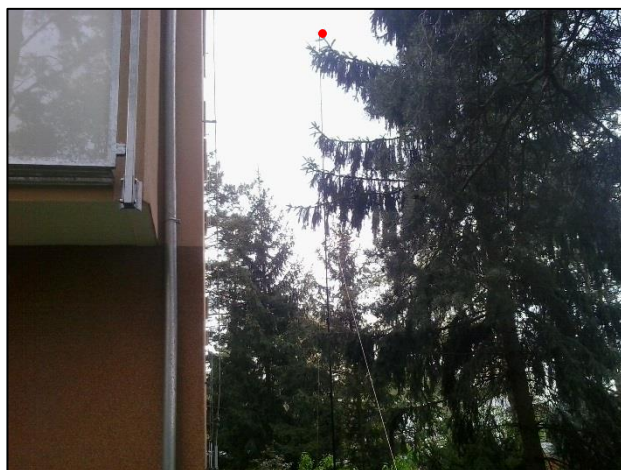
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

Měřicí místo M2 – Myslínova č. p. 352/2, Brno

bylo zvoleno u rodinného řadového domu na ulici Myslínova č. p. 352/2. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 1,8 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 73 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází na náspu vysokém cca 4,5 m. Místo měření leží v blízkosti zhlaví žst. Brno Královo Pole, které však již nebylo součástí stavby.

Železniční svršek na kolejích před stanicí (ve směru na Maloměřice) je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovadel. Kolej je vevařena do bezстыkové koleje. Na přiléhajícím zhlaví stanice je výhybkových rozvětveních kolejnice (tvar S49) uložena na dřevěných pražcích.

V žst. Brno Královo Pole všechny soupravy osobních vlaků, jak příměstské tak dálkové dopravy, zastavují a tak před místem měření snižují/zvyšují rychlost. Ta se pohybuje v rozmezí 50 – 65 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí cca 80 km/h.

Přibližně 125 metrů od měřicího místa se nachází mimoúrovňové křížení silnice s železnicí. Trať zde prochází na železobetonovém mostu s průběžným kolejovým ložem.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 8. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 9. Pohled směrem k železnici je na obr. 10. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 11.



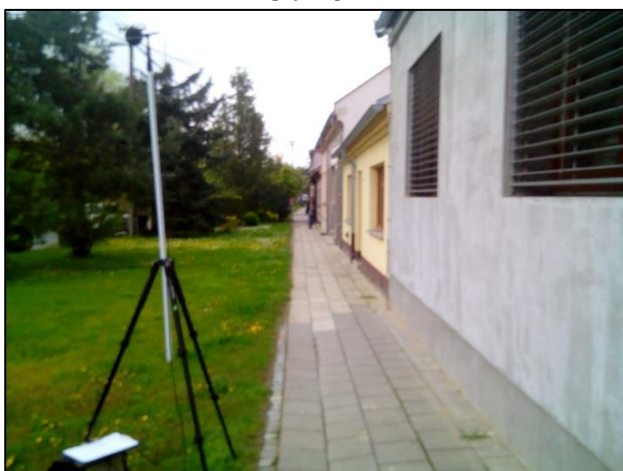
Obr. 8: letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

7. Výsledky měření**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Třískalova č. p. 570/24, Brno**

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	28.04.2016 12:51 - 15:46	63,7	67,9	63,0	57,4	56,8

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	12:56	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	23	70,0	83,6
2	13:06	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	22	69,8	83,2
3	13:20	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	26	64,6	78,7
4	13:25	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	30	69,3	84,1
5	13:34	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	28	64,7	79,2
6	13:37	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	26	77,8	91,9
7	13:49	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	22	67,4	80,8
8	13:59	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	23	68,6	82,2
9	14:09	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	23	66,2	79,8
10	14:18	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	14	70,8	82,2
11	14:26	Pn (E)	2+18	Brno Královo Pole	51	67,8	84,9
12	14:27	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	70,1	84,3
13	14:30	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	31	75,9	90,8
14	14:35	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	67,7	81,7
15	14:38	Lv (D)	1	Brno Královo Pole	24	66,4	80,2
16	14:41	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	19	67,0	79,8
17	14:45	Pn (E)	1+26	Brno Maloměřice	59	76,1	93,8
18	14:47	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	28	69,8	84,3
19	14:56	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	22	70,6	84,1
20	15:05	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	67,4	82,1
21	15:07	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	26	68,1	82,2
22	15:11	Mn (D)	1+4	Brno Maloměřice	55	75,7	93,1
23	15:15	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	17	65,0	77,3
24	15:22	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	23	71,1	84,7
25	15:24	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	47	69,3	86,0
26	15:28	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	29	74,9	89,5
27	15:29	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	24	67,2	81,0
28	15:32	R (E)	1+7	Brno Maloměřice	42	71,6	87,9
29	15:35	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	19	70,5	83,3

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
30	15:40	Os (E)	1+2	Brno Maloměřice	21	69,5	82,7
31	15:44	Pn (D)	2+28	Brno Maloměřice	88	71,8	91,3
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							61,4 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,3	22	2
Os	82,6	86	13
Pn, Mn	90,5	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	60,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		58,5 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 58,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 56,5\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,3	31	3
Os	82,6	113	11
Pn, Mn	90,5	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	62,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		60,2 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 60,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 58,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Myslínova č. p. 352/2, Brno

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M2

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M2	28.04.2016 13:04 - 15:42	63,5	69,1	61,6	52,9	52,3

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	13:08	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	38	73,1	88,9
2	13:21	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	32	69,7	84,8
3	13:24	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	28	67,7	82,1
4	13:35	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	34	70,7	86,0
5	13:36	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	29	72,7	87,3
6	13:50	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	40	67,4	83,5
7	13:58	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	24	69,1	82,9
8	14:10	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	69,4	84,6
9	14:19	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	50	67,2	84,1
10	14:26	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	68,3	82,5
11	14:27	Pn (E)	1+18	Brno Královo Pole	48	75,4	92,2
12	14:31	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	43	76,2	92,6
13	14:36	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	38	71,4	87,2
14	14:39	Lv (D)	1	Brno Královo Pole	27	62,2	76,5
15	14:40	Os (E)	1+3	Brno Maloměřice	24	67,9	81,7
16	14:43	Pn (E)	1+26	Brno Maloměřice	53	77,4	94,6
17	14:48	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	30	70,2	85,0
18	14:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	31	66,2	81,1
19	15:06	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	41	70,0	86,1
20	15:09	Mn (D)	1+4	Brno Maloměřice	31	70,1	85,0
21	15:13	Lv (D)	1	Brno Maloměřice	35	64,6	80,0
22	15:23	Pn (E)	2+38	Brno Maloměřice	53	73,9	91,2
23	15:28	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	26	69,1	83,2
24	15:29	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	43	75,6	91,9
25	15:31	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	38	69,8	85,6
26	15:36	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	40	71,1	87,1
27	15:39	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	21	68,3	81,5
28	15:41	Pn (D)	2+28	Brno Maloměřice	120	67,8	88,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							62,4 dB

(D) – nezávislá trakce (diesellová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,3	22	2
Os	84,9	86	13
Pn, Mn	92,2	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	62,1 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		60,1 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 60,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 58,1\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,3	31	3
Os	84,9	113	11
Pn, Mn	92,2	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	63,6 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		61,8 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 61,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 59,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Třískalova č. p. 570/24, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	58,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	57,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	56,5 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	54,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Třískalova č. p. 570/24, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	60,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	58,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	58,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	56,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 - Myslínova č. p. 352/2, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	60,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	58,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	58,1 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	56,4 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 - Myslínova č. p. 352/2, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	61,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	59,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	59,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	58,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o měření hluku **č.: 16/19**

Strana č.: 1

Celkový počet stran: 33

Objednatel:

Subterra a.s.
Koželužská 2246/5
180 00 Praha 8

Místo měření:

M1 – Cupáková č. p. 139/5, Brno
M2 – Jehnická č. p. 457/7, Brno
M3 – Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice
M4 – Tišnovka č. p. 188/1, Lelekovice

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati v úseku Brno-Královo Pole - Kuřim.

Datum měření:


29. 4. 2016

Datum vydání dokladu:



9. 5. 2016

Měření provedli:

Ing. Jaromír Cápál
Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Tomáš Kozel



.....
protokol vypracoval
Ing. Tomáš Kozel



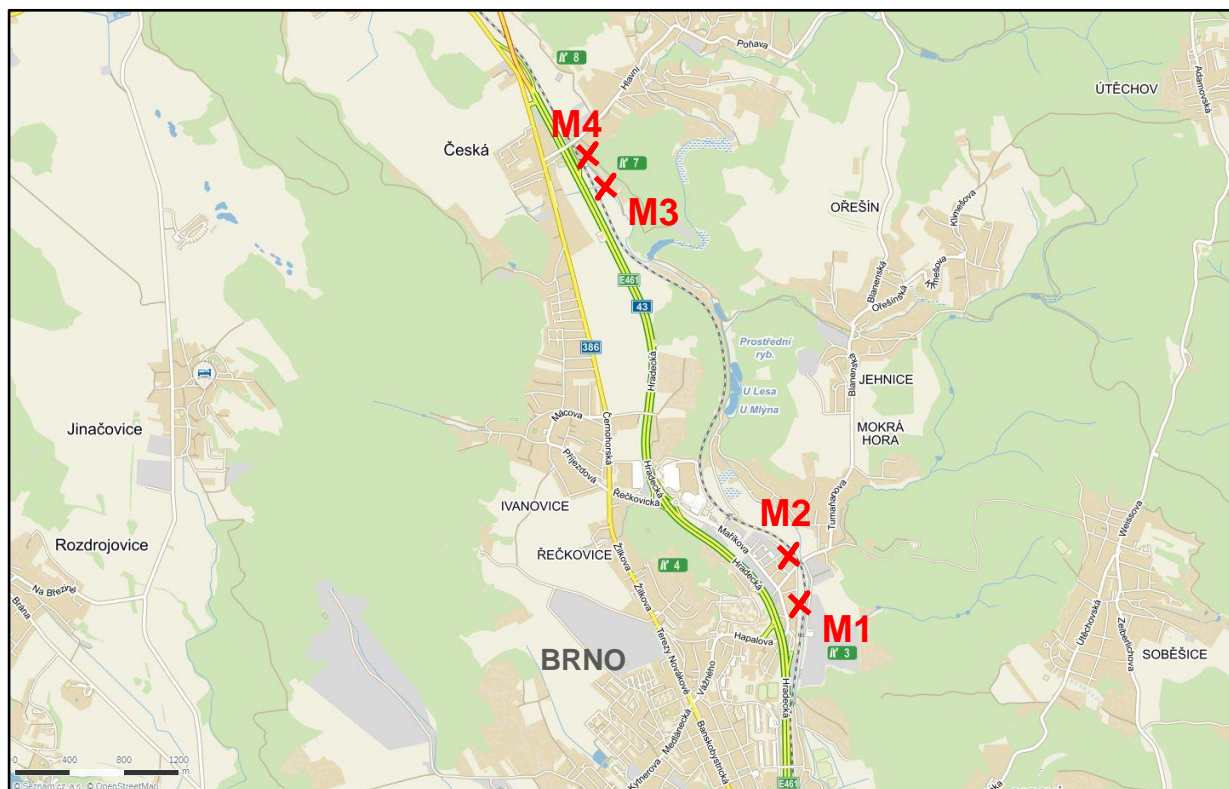
.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Cápál
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	5
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	15
8. Zhodnocení výsledků	24
9. Poznámky a vysvětlivky	33

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16, platnost do 25.02.2018, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16, platnost do 24.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0011-15, platnost do 17.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0008-15, platnost do 16.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006451, ověřovací list č. 6035-OL-Z0012-15, platnost do 19.02.2017, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913808, ověřovací list č. 6035-OL-M0009-15, platnost do 18.02.2017, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 3006860, ověřovací list č. 6035-OL-Z0016-16, platnost do 02.03.2018, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2913867, ověřovací list č. 6035-OL-M0014-16, platnost do 28.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.
Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 3010006, ověřovací list č. 6035-KL-K0004-15.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

Měření č. M1 Cupáková č. p. 139/5, Brno

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 13:10 – 17:28

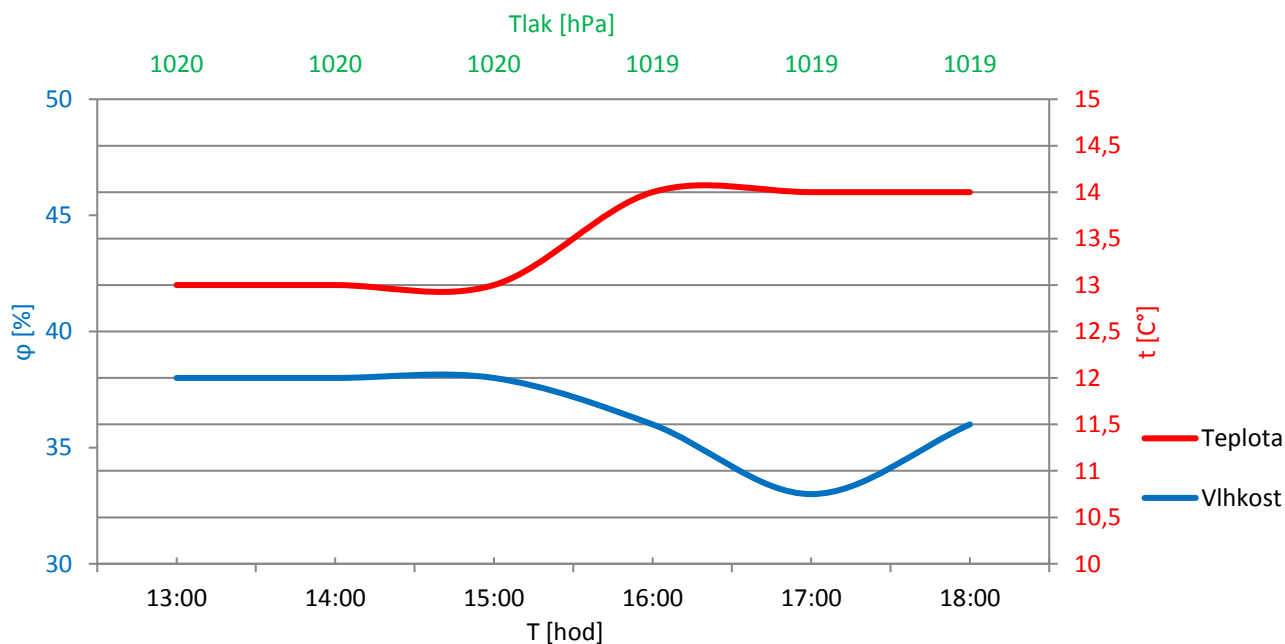
Podmínky měření: Měřeno: 29. 4. 2016, doba měření: 13:00 – 17:35
vítr: rychlost větru proměnlivá v rozmezí 4 – 9 km/h

Doprovod: -

Měření č. M2 Jehnická č. p. 457/7, Brno
Charakteristika hluku: Proměnný
Doba záznamu: 13:30 – 17:23
Podmínky měření: Měřeno: 29. 4. 2016, doba měření: 13:00 – 17:35
vítr: rychlost větru proměnlivá v rozmezí 4 – 9 km/h
Doprovod: -

Měření č. M3 Tišnovka č. p. 244/7, Brno
Charakteristika hluku: Proměnný
Doba záznamu: 13:43 – 17:10
Podmínky měření: Měřeno: 29. 4. 2016, doba měření: 13:00 – 17:35
vítr: rychlost větru proměnlivá v rozmezí 4 – 9 km/h
Doprovod: -

Měření č. M4 Tišnovka č. p. 188/1, Brno
Charakteristika hluku: Proměnný
Doba záznamu: 13:55 – 17:03
Podmínky měření: Měřeno: 29. 4. 2016, doba měření: 13:00 – 17:35
vítr: rychlost větru proměnlivá v rozmezí 4 – 9 km/h
Doprovod: -



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na trati v úseku Brno-Královo Pole – Kuřim.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno ve čtyřech bodech. V těchto bodech bylo provedeno krátkodobé denní měření hluku v délce 4,5 hodiny. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{Aeq,T} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Královo Pole – Kuřim“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno- Kr. Pole - Kuřim

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno- Kr. Pole - Kuřim pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Cupáková č. p. 139/5, Brno

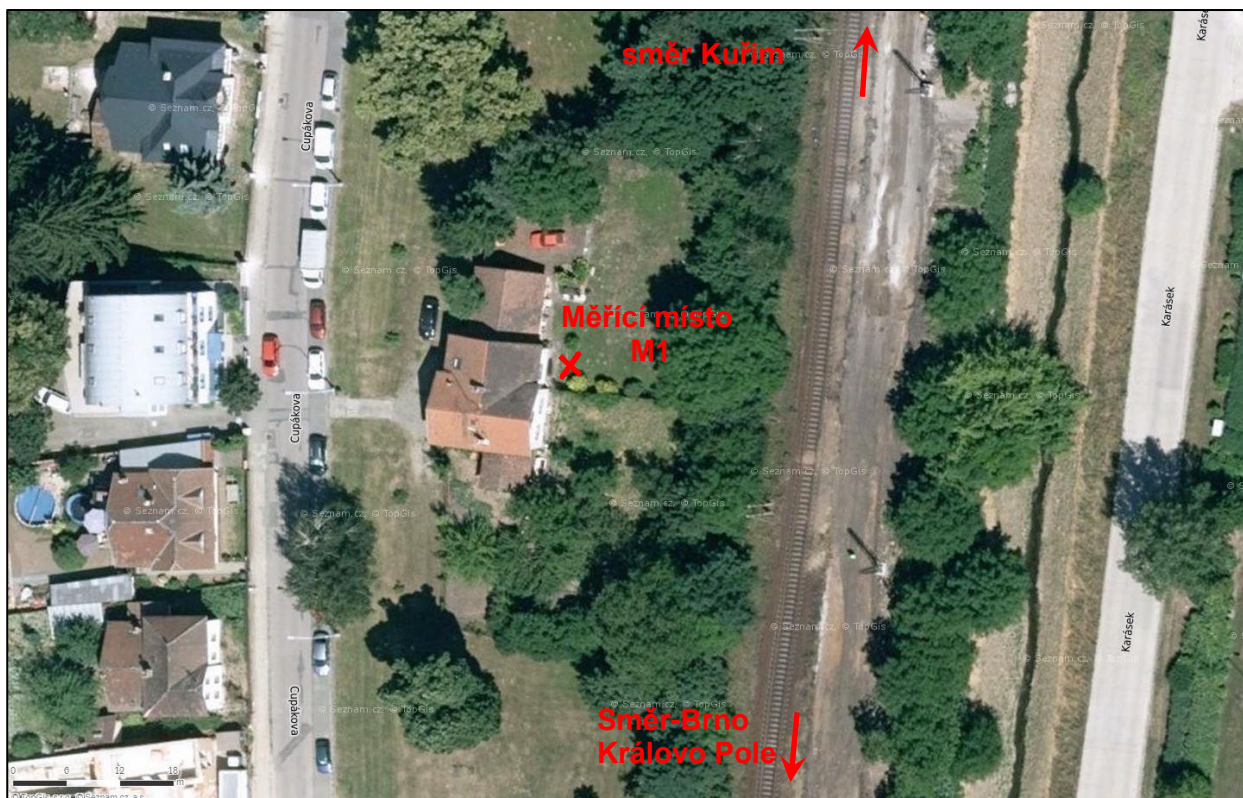
bylo zvoleno u dvoupodlažního rodinného domu na ulici Cupáková č. p. 139/5. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni parapetu okna 2NP ve výšce cca 4,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 29 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází na náspu vysokém cca 4 m. Na náspu jsou vedeny dvě koleje, z čehož modernizací prošla kolej vzdálenější. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 100 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Řečkovice zde projíždějí rychlostí 50 - 60 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 80 – 90 km/h a ve směru po spádu (směr Brno Královo pole) přibírají.

Železniční svršek na vzdálenější (rekonstruované) koleji je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovadel. Kolej je vevařena do bezстыkové koleje. Vedlejší kolej nebyla v rámci stavby upravována a kolej je ve tvaru S 49 uložená převážně na betonových pražcích.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

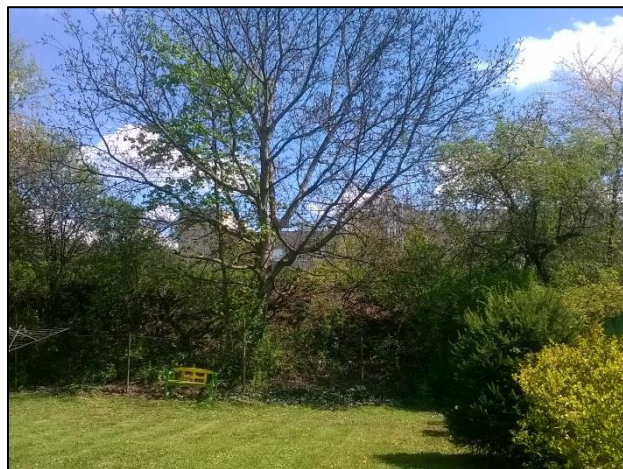
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6.



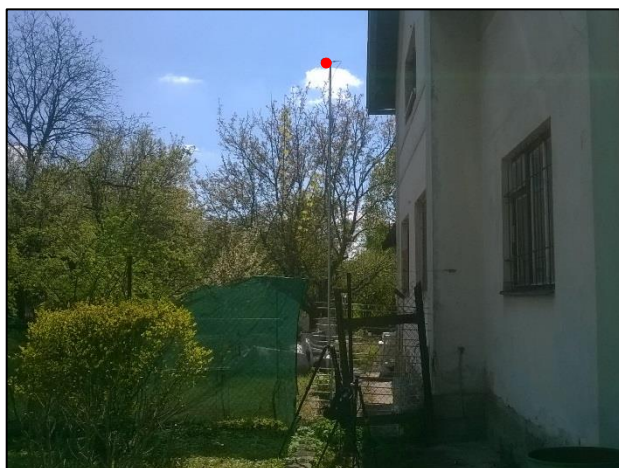
Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Měřicí místo M2 – Jehnická č. p. 457/7, Brno

bylo zvoleno u dvoupodlažního řadového rodinného řadového domu na ulici Jehnická č. p. 457/7. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 2,5 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 32 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází na náspu vysokém 4 m. Na náspu jsou vedeny dvě koleje, z čehož modernizací prošla vzdálenější kolej. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 100 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Řečkovice zde projíždějí rychlostí 60 - 80 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 80 – 90 km/h a ve směru po spádu (směr Brno Královo pole) přibrzdí.

Železniční svršek na vzdálenější (rekonstruované) koleji je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovadel. Kolej je vevařena do bezстыkové koleje. Vedlejší kolej nebyla v rámci stavby upravována a kolej je ve tvaru S 49 uložená převážně na betonových pražcích.

Přibližně 65 metrů od měřicího místa se nachází mimoúrovňové křížení silnice s železnicí. Trať zde prochází na železobetonovém mostu s průběžným kolejovým ložem.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

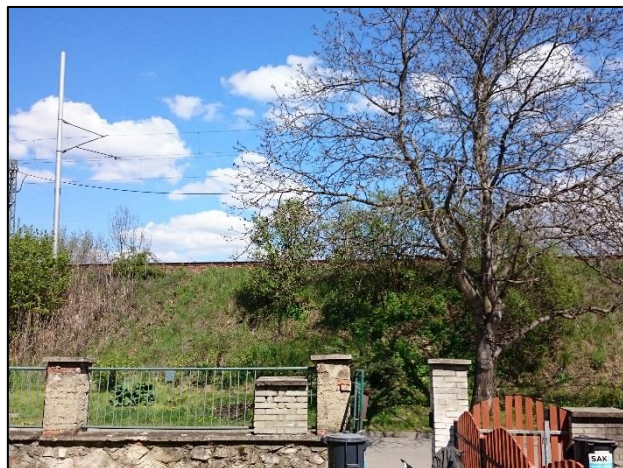
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 7. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 8. Pohled směrem k železnici je na obr. 9. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 10 a 11.



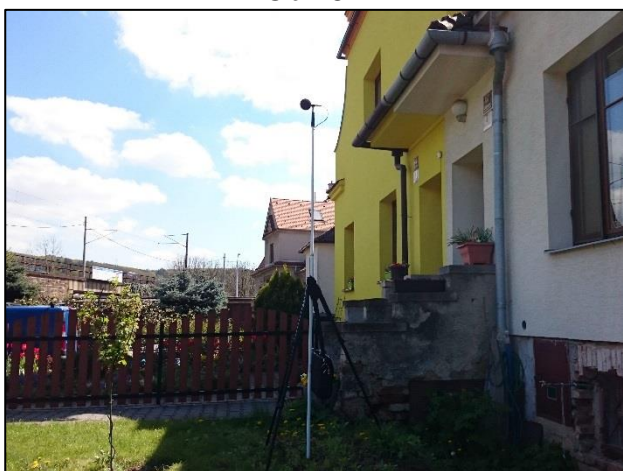
Obr. 7: letecký snímek měřicího bodu M2



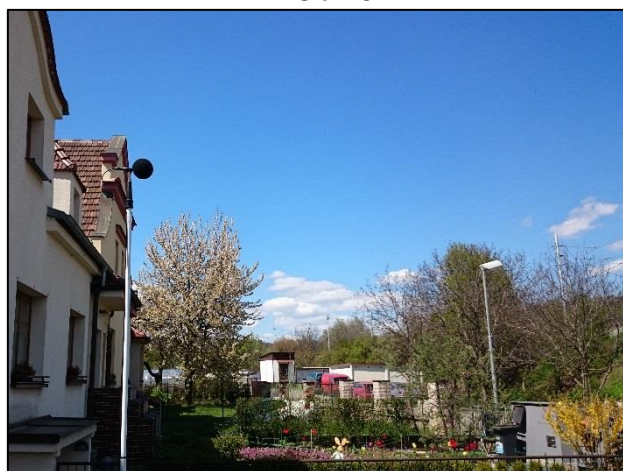
Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Měřicí místo M3 – Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Tišnovka č. p. 244/7. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 2NP ve výšce cca 7 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 41 m od osy krajní koleje.

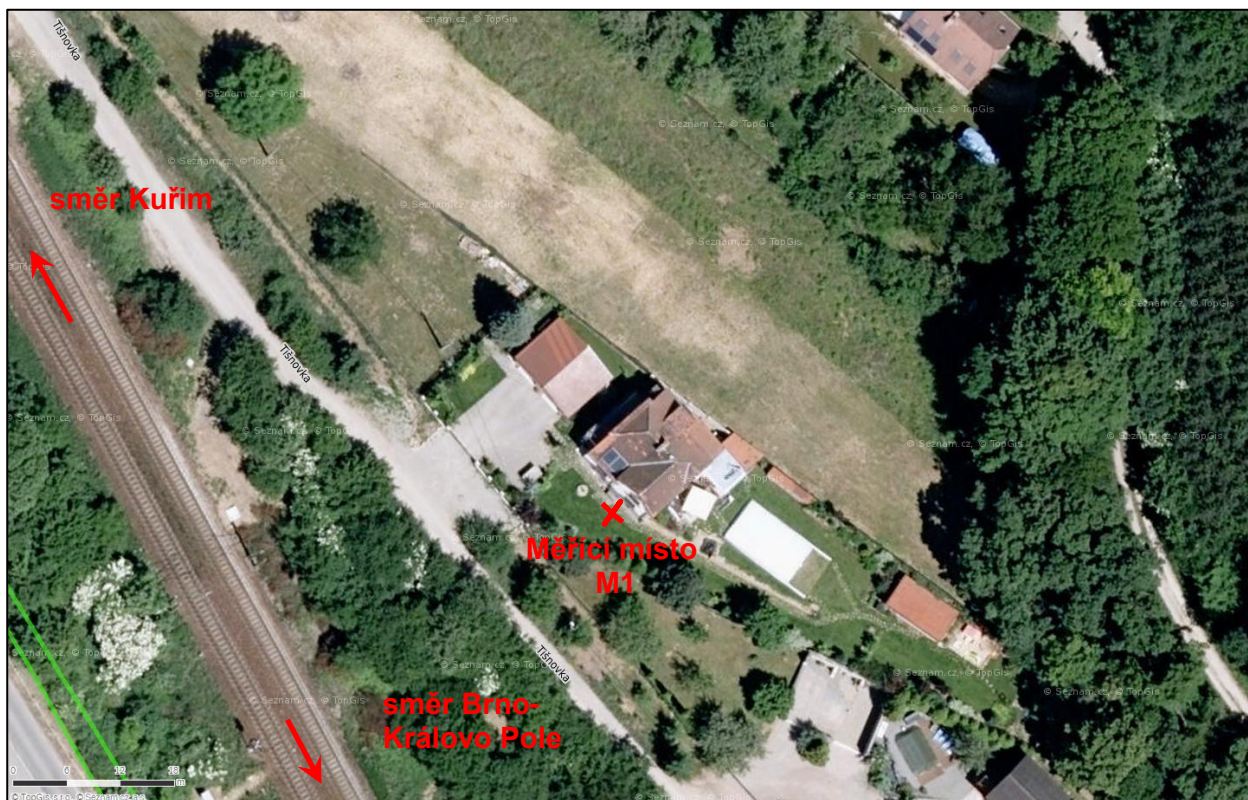
Přibližně 230 metrů od měřicího místa se nachází žst. Česká. V této stanici zastavují pouze vlaky osobní dopravy. Rychlíky před měřicím místem projížděly rychlostí 100 km/h, vlaky nákladní dopravy zde projížděly rychlostí do 80 km/h a soupravy osobní dopravy zde dosahovaly rychlosti do 60 - 70 km/h.

Železniční trať prochází před měřicím místem přibližně ve stejné úrovni jako terén u měřicího místa. Na náspu jsou vedeny dvě koleje, z čehož modernizací prošla pouze bližší kolej.

Železniční svršek na bližší (rekonstruované) koleji je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovačů. Kolej je ve tvaru S 49 uložená převážně na betonových pražcích. Vedlejší kolej nebyla v rámci stavby upravována a kolej je ve tvaru S 49 uložená převážně na betonových pražcích.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

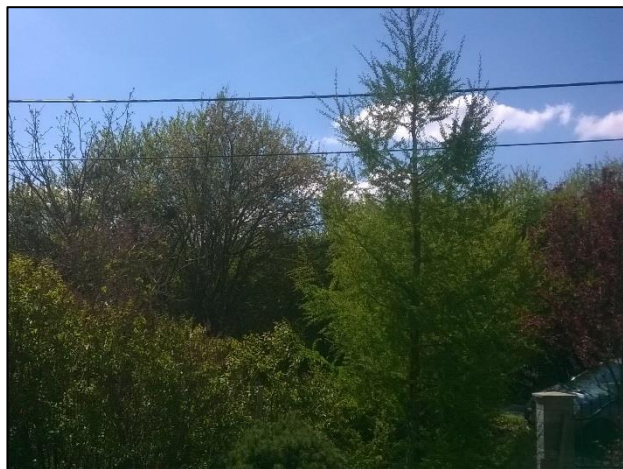
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 12. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 13. Pohled směrem k železnici je na obr. 14. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 15 a 16.



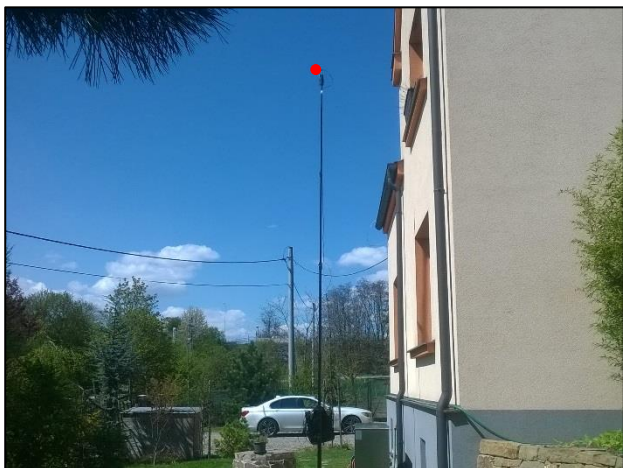
Obr. 12: letecký snímek měřicího bodu M3



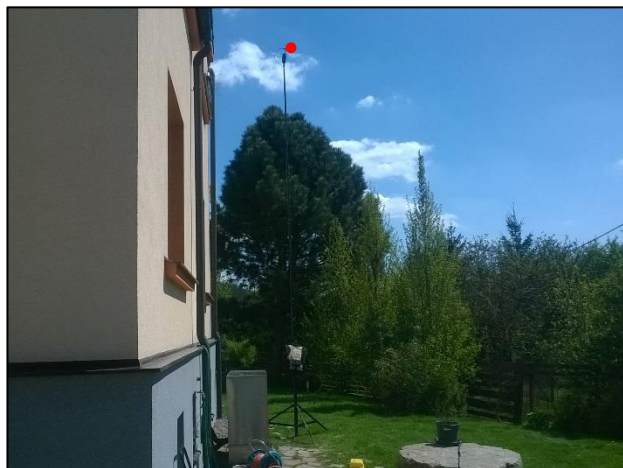
Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15



Obr. 16

Měřicí místo M4 – Tišnovka č. p. 188/1, Lelekovice

bylo zvoleno u dvoupodlažního rodinného domu na ulici Tišnovka č. p. 188/1. Měřicí mikrofón byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 4 m nad terénem, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofón byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 39 m od osy krajní koleje.

Přibližně 120 metrů od měřicího místa se nachází žst Česká. Osobní vlaky v této stanici stojí a v měřeném úseku se rozjížděly a zpomalovaly. Rychlíky zde dosahovaly rychlosti do 100 km/h, vlaky nákladní dopravy zde projížděly rychlostí do 80 km/h a vlaky osobní dopravy brzdící do stanice a rozjíždějící se ze stanice zde projížděly rychlostí do 50 km/h.

Železniční trať procházející před měřicím místem se nachází přibližně o 0,5 m níže než je terén v místě měření. Na železničním tělese jsou vedeny dvě koleje, z čehož modernizací prošla bližší kolej.

Železniční svršek na bližší (rekonstruované) koleji je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovačů. Kolej je ve tvaru S 49 uložená převážně na betonových pražcích.

Přibližně 39 metrů od měřicího místa se nachází mimoúrovňové křížení silnice s železníci. Silnice zde prochází na železobetonovém mostu.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 17. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 18. Pohled směrem k železnici je na obr. 19. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 20 a 21.



Obr. 17: letecký snímek měřicího bodu M4



Obr. 18



Obr. 19



Obr. 20



Obr. 21

7. Výsledky měření**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Cupáková č. p. 139/5, Brno**

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	29.04.2016 13:10 - 17:28	63,7	62,2	55,6	44,8	44,1

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	13:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	37	68,2	83,8
2	13:24	Os (E)	1+3	Kuřim	19	69,2	82,0
3	13:25	R (E)	1+6	Brno Královo Pole	32	82,6	97,7
4	13:41	Os (E)	1+4	Kuřim	33	69,0	84,1
5	13:55	Os (E)	1+4	Kuřim	31	66,3	81,2
6	13:56	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	36	68,0	83,5
7	14:00	Lv (D)	1	Brno Královo Pole	34	68,7	84,0
8	14:12	Os (E)	1+4	Kuřim	35	66,4	81,9
9	14:16	Pn (E)	2+38	Kuřim	53	67,0	84,2
10	14:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	34	74,9	90,2
11	14:26	Os (E)	1+2	Kuřim	30	67,6	82,4
12	14:33	R (E)	1+6	Kuřim	32	72,7	87,8
13	14:34	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	28	67,7	82,2
14	14:40	Os (E)	1+4	Kuřim	27	66,2	80,5
15	14:50	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	29	74,1	88,7
16	14:52	Os (E)	1+4	Kuřim	21	67,0	80,2
17	15:01	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	44	65,5	81,9
18	15:13	Os (E)	1+4	Kuřim	44	66,4	82,8
19	15:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	35	71,5	86,9
20	15:24	Pn (E)	2+24	Brno Královo Pole	103	78,0	98,2
21	15:27	Os (E)	1+2	Kuřim	28	67,5	81,9
22	15:30	R (E)	1+7	Brno Královo Pole	35	82,3	97,7
23	15:35	R (E)	1+6	Kuřim	26	74,3	88,4
24	15:39	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	41	69,0	85,1
25	15:40	Os (E)	1+4	Kuřim	27	69,0	83,3
26	15:50	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	27	69,8	84,1
27	15:54	Os (E)	1+3	Kuřim	26	67,9	82,0
28	15:54	Lv (E)	1	Brno Královo Pole	22	69,8	83,2
29	16:02	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	69,2	84,4

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
30	16:15	Os (E)	1+4	Kuřim	33	66,1	81,3
31	16:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	39	70,2	86,1
32	16:30	Os (E)	1+3	Kuřim	25	68,2	82,2
33	16:33	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	40	72,9	89,0
34	16:35	R (E)	1+6	Kuřim	32	73,8	88,9
35	16:41	Os (E)	1+4	Kuřim	27	68,4	82,7
36	16:52	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	18	67,8	80,3
37	16:52	Os (E)	1+4	Kuřim	22	70,3	83,7
38	16:59	Pn (E)	3+36	Kuřim	62	77,1	95,0
39	17:02	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	35	73,1	88,6
40	17:14	Os (E)	1+4	Kuřim	42	63,9	80,2
41	17:20	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	45	70,5	87,0
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							63,3 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	94,5	22	2
Os	84,7	86	13
Pn, Mn	95,3	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	64,9 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		63,0 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 62,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 61,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	94,5	31	3
Os	84,7	113	11
Pn, Mn	95,3	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	66,4 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		64,8 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 64,4\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 62,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Jehnická č. p. 457/7, Brno

Tab. 7: celkové výsledky měření v bodě M2

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M2	29.04.2016 13:30 - 17:23	68,8	64,0	53,5	37,9	36,8

Tab. 8: hodnoty měření železničního provozu v bodě M2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	13:41	Os (E)	1+4	Kuřim	34	70,2	85,6
2	13:55	Os (E)	1+4	Kuřim	19	69,9	82,7
3	13:55	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	22	80,7	94,1
4	14:00	Lv (D)	1	Brno Královo Pole	42	73,5	89,7
5	14:13	Os (E)	1+4	Kuřim	32	68,1	83,1
6	14:16	Pn (E)	2+19	Kuřim	64	67,4	85,5
7	14:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	33	81,4	96,5
8	14:27	Os (E)	1+2	Kuřim	27	69,7	84,0
9	14:34	R (E)	1+6	Kuřim	23	75,3	88,9
10	14:34	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	33	77,5	92,7
11	14:41	Os (E)	1+4	Kuřim	35	67,9	83,4
12	14:49	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	30	81,8	96,6
13	14:52	Os (E)	1+4	Kuřim	23	68,9	82,5
14	15:01	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	31	79,9	94,8
15	15:13	Os (E)	1+4	Kuřim	31	69,9	84,8
16	15:18	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	35	79,7	95,1
17	15:24	Pn (E)	2+24	Brno Královo Pole	99	80,2	100,2
18	15:27	Os (E)	1+2	Kuřim	27	69,2	83,5
19	15:30	R (E)	1+7	Brno Královo Pole	35	86,0	101,4
20	15:35	R (E)	1+6	Kuřim	29	74,1	88,7
21	15:39	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	35	76,5	91,9
22	15:41	Os (E)	1+4	Kuřim	27	69,8	84,1
23	15:50	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	36	77,9	93,4
24	15:54	Lv (E)	1	Brno Královo Pole	25	76,4	90,3
25	15:54	Os (E)	1+3	Kuřim	21	71,1	84,3
26	16:02	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	32	78,8	93,9
27	16:15	Os (E)	1+4	Kuřim	35	67,4	82,9
28	16:19	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	34	79,6	94,9
29	16:30	Os (E)	1+3	Kuřim	24	69,2	83,0
30	16:32	Os (E)	1+2	Brno Královo Pole	28	79,5	94,0
31	16:35	R (E)	1+6	Kuřim	32	74,1	89,2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
32	16:42	Os (E)	1+4	Kuřim	27	70,3	84,6
33	16:51	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	38	77,6	93,4
34	16:52	Os (E)	1+3	Kuřim	26	68,4	82,5
35	16:59	Pn (E)	2+36+1	Kuřim	57	78,0	95,6
36	17:01	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	28	80,5	94,9
37	17:14	Os (E)	1+4	Kuřim	41	67,0	83,1
38	17:20	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	35	78,9	94,4
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							67,3 dB

(D) – nezávislá trakce (diesellová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 9: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	96,1	22	2
Os	91,8	86	13
Pn, Mn	96,8	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	67,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		65,2 dB

Výsledná hodnota **je** korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 65,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 63,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** Tab. 10: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M2 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	96,1	31	3
Os	91,8	113	11
Pn, Mn	96,8	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	69,2 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		66,7 dB

Výsledná hodnota **je** korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 67,2\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 64,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M3 – Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice

Tab. 11: celkové výsledky měření v bodě M3

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M3	29.04.2016 13:43 - 17:10	65,2	66,8	64,1	53,2	52,1

Tab. 12: hodnoty měření železničního provozu v bodě M3

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	13:58	Os (E)	1+3	Kuřim	18	68,7	81,3
2	14:15	Os (E)	1+4	Kuřim	24	70,4	84,2
3	14:16	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	40	68,6	84,6
4	14:20	Pn (E)	2+38	Kuřim	65	69,3	87,4
5	14:29	Os (E)	1+2	Kuřim	26	68,6	82,7
6	14:32	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	22	71,4	84,8
7	14:36	R (E)	1+6	Kuřim	26	79,0	93,1
8	14:43	Os (E)	1+4	Kuřim	27	67,7	82,0
9	14:47	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	27	69,6	83,9
10	14:54	Os (E)	1+3	Kuřim	19	71,0	83,8
11	14:58	Os (E)	1+3	Brno Královo pole	24	71,8	85,6
12	15:20	Pn (E)	2+24	Brno Královo pole	45	79,5	96,0
13	15:27	R (E)	1+7	Brno Královo pole	26	80,0	94,1
14	15:29	Os (E)	1+2	Kuřim	17	72,9	85,2
15	15:36	Os (E)	1+2	Brno Královo pole	22	70,0	83,4
16	15:37	R (E)	1+6	Kuřim	29	78,5	93,1
17	15:43	Os (E)	1+4	Kuřim	34	71,4	86,7
18	15:47	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	27	69,3	83,6
19	15:50	Lv (E)	1	Brno Královo pole	18	68,9	81,5
20	15:57	Os (E)	1+3	Kuřim	18	73,1	85,6
21	15:59	Os (E)	1+3	Brno Královo pole	31	69,4	84,4
22	16:16	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	26	70,4	84,6
23	16:18	Os (E)	1+4	Kuřim	24	67,4	81,2
24	16:30	Os (E)	1+2	Brno Královo pole	28	69,7	84,1
25	16:33	Os (E)	1+3	Kuřim	18	69,3	81,8
26	16:37	R (E)	1+6	Kuřim	24	79,8	93,6
27	16:44	Os (E)	1+4	Kuřim	24	68,7	82,5
28	16:49	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	26	70,6	84,7
29	16:54	Os (E)	1+3	Kuřim	24	70,2	84,0
30	16:59	Os (E)	1+3	Brno Královo pole	21	71,0	84,2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
31	17:02	Pn (E)	3+36	Brno Královo pole	43	82,7	99,0
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							63,5 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 13: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M3 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	93,5	22	2
Os	84,1	86	13
Pn, Mn	96,2	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	65,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		63,7 dB

Výsledná hodnota **je** korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 63,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 61,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** Tab. 14: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M3 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	93,5	31	3
Os	84,1	113	11
Pn, Mn	96,2	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	66,5 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		65,5 dB

Výsledná hodnota **je** korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 64,5\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 63,5\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M4 – Tišnovka č. p. 188/1, Lelekovice

Tab. 15: celkové výsledky měření v bodě M4

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		L _{Aeq,T}	L ₅	L ₁₀	L ₉₀	L ₉₅
		dB	dB	dB	dB	dB
M4	29.04.2016 13:55 - 17:03	62,9	63,2	58,8	48,8	47,6

Tab. 16: hodnoty měření železničního provozu v bodě M4

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	L _{Aeq,T} (dB)	L _{AE} (dB)
1	13:58	Os (E)	1+3	Kuřim	14	67,5	78,9
2	14:15	Os (E)	1+4	Kuřim	24	66,7	80,5
3	14:16	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	40	63,6	79,6
4	14:20	Pn (E)	2+38	Kuřim	70	66,9	85,3
5	14:29	Os (E)	1+2	Kuřim	16	65,7	77,7
6	14:32	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	26	67,6	81,8
7	14:36	R (E)	1+6	Kuřim	23	78,0	91,6
8	14:43	Os (E)	1+4	Kuřim	24	65,2	79,0
9	14:47	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	30	64,8	79,6
10	14:55	Os (E)	1+3	Kuřim	30	70,0	84,8
11	14:58	Os (E)	1+3	Brno Královo pole	20	69,8	82,8
12	15:15	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	12	65,5	76,3
13	15:16	Os (E)	1+4	Kuřim	28	64,5	78,9
14	15:20	Pn (E)	2+24	Brno Královo pole	49	76,2	93,1
15	15:27	R (E)	1+7	Brno Královo pole	26	78,5	92,6
16	15:29	Os (E)	1+2	Kuřim	21	71,3	84,5
17	15:36	Os (E)	1+2	Brno Královo pole	23	65,9	79,5
18	15:37	R (E)	1+6	Kuřim	27	76,2	90,5
19	15:43	Os (E)	1+4	Kuřim	41	67,5	83,6
20	15:47	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	32	63,9	78,9
21	15:50	Lv (E)	1	Brno Královo pole	15	66,9	78,7
22	15:57	Os (E)	1+3	Kuřim	26	70,5	84,7
23	15:59	Os (E)	1+3	Brno Královo pole	18	68,0	80,6
24	16:16	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	25	66,6	80,6
25	16:18	Os (E)	1+4	Kuřim	23	63,8	77,4
26	16:30	Os (E)	1+2	Brno Královo pole	22	67,8	81,2
27	16:33	Os (E)	1+3	Kuřim	15	66,2	78,0
28	16:37	R (E)	1+6	Kuřim	28	77,1	91,5
29	16:44	Os (E)	1+4	Kuřim	22	64,1	77,5
30	16:49	Os (E)	1+4	Brno Královo pole	26	67,7	81,8
31	16:54	Os (E)	1+3	Brno Kuřim	24	70,4	84,2

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
32	16:59	Os (E)	1+3	Brno Královo pole	26	67,4	81,6
33	17:02	Pn (E)	3+36	Brno Královo pole	48	80,6	97,4
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							61,8 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 17: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M4 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	91,7	22	2
Os	81,3	86	13
Pn, Mn	94,2	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	63,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		61,6 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 61,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 59,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** Tab. 18: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M4 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	91,7	31	3
Os	81,3	113	11
Pn, Mn	94,2	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	64,4 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		63,5 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 62,4\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$ **noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 61,5\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Královo Pole – Kuřim“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Cupákova č. p. 139/5, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	62,9 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	61,2 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	61,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	59,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Cupákova č. p. 139/5, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	64,4 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	62,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	62,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	61,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 - Jehnická č. p. 457/7, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	65,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	64,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	63,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	61,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M2 - Jehnická č. p. 457/7, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	67,2 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	65,5 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	64,7 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	63,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M3 - Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	63,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	61,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	61,7 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	60,0 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M3 - Tišnovka č. p. 244/7, Lelekovice pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	64,5 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	62,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	63,5 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	61,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M4 - Tišnovka č. p. 188/1, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	61,0 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	59,3 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	59,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	57,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M4 - Tišnovka č. p. 188/1, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,16h}$	62,4 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,16h}$	60,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq,8h}$	61,5 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq,8h}$	59,8 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)

Protokol o měření hluku **č.: 16/20**

Strana č.: 1

Celkový počet stran: 14

Objednatel:

OHL ŽS a.s.
Burešova 938/17
602 00 Brno

Místo měření:

M1 – Zvonková č. p. 549/1, Brno

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati v úseku
Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Datum měření:

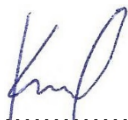
5. 5. 2016


Datum vydání dokladu:

9. 5. 2016

Měření provedli:

Ing. Pavel Kreuziger
Ing. Tomáš Kozel


.....
protokol vypracoval
Ing. Tomáš Kozel


.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Čápal
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

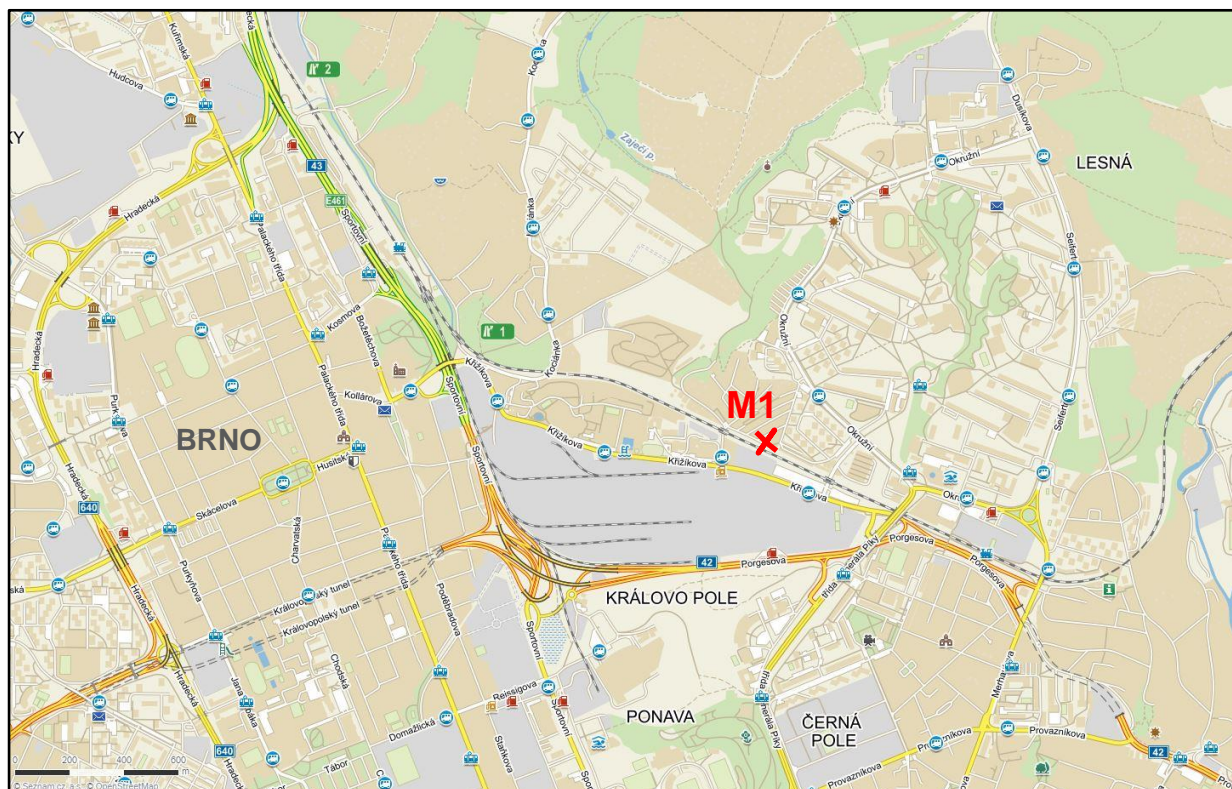


Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho
zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	9
8. Zhodnocení výsledků	11
9. Poznámky a vysvětlivky	14

1. Situace měřících míst



Obr. 1: Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v.č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0015-16, platnost do 25.02.2018, Měřicí mikrofon B&K 4189, v.č. 2603615, ověřovací list č. 6035-OL-M0013-16, platnost do 24.02.2018, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0008-14.

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodické návody hlavního hygienika ČR

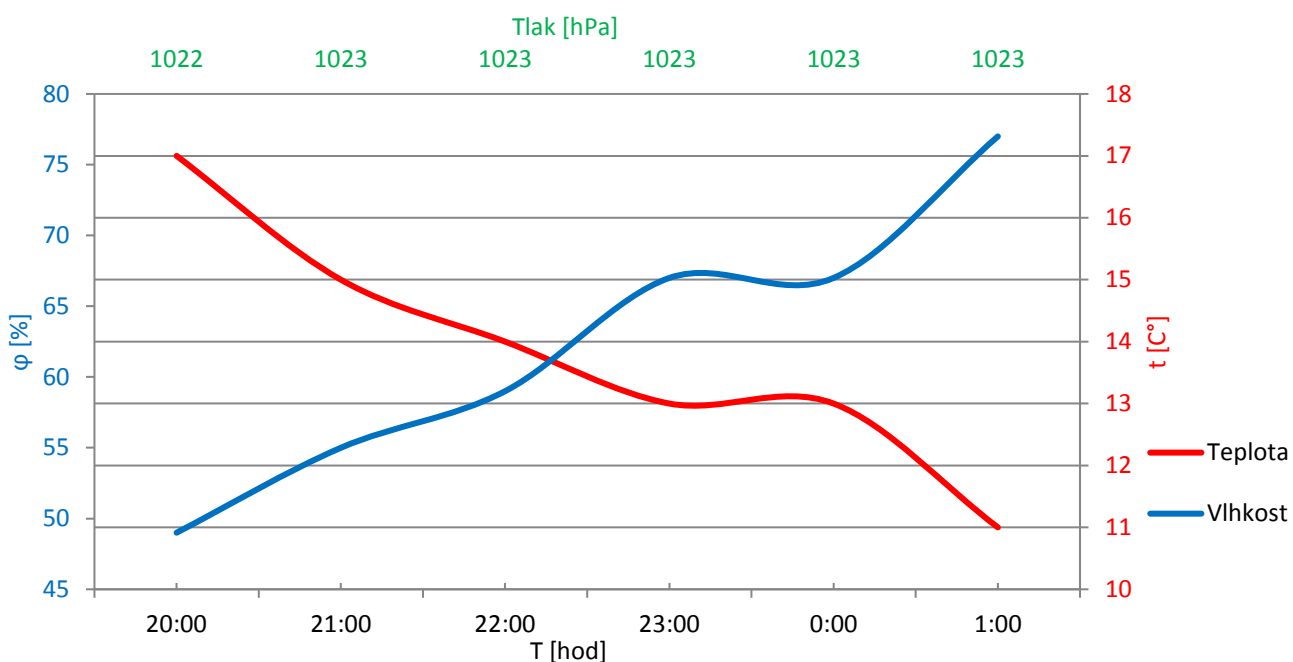
Měření č. M1 Zvonková č. p. 549/1, Brno

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 5. 5. 2016; 21:00 – 23:58

Podmínky měření: Měřeno: 5. 5. 2016 20:30 – 6. 5. 2016 00:15
vítr: rychlost větru do 7 km/h

Doprovod: -



Obr. 2 Meteorologická data

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Metodický návod MZ ČR pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí
- Metodický návod MZ ČR pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

5. Popis měření

Bylo provedeno krátkodobé měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby z provozu na trati v úseku Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisející s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Měření bylo provedeno v jednom bodě. V tomto bodě bylo provedeno krátkodobé noční měření hluku v délce 3 hodin. Měření bylo směřováno do pozdních večerních hodin na základě začínající výlukové činnosti (jednokolejný provoz v úseku Ostrov nad Oslavou - Žďár nad Sázavou), která má značný vliv na plynulost dopravy. Této stav během denní doby výrazně ovlivňuje propustnost trati a následně tak jízdu nákladních vlaků. Proto měření bylo směřováno do časového úseku 21:00 – 24:00, kdy již osobní doprava není tak silná a je prostor pro dopravu nákladní.

Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1$ s a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, R, Ec, Pn, Nex....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Stávající intenzita dopravy byla převzata z NJŘ 2016. Intenzita dopravy pro výhledový stav nebyla převzata z projektové dokumentace pro záměr „Rekonstrukce koleje č. 2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“, ale zástupci SŽDC byla dodána výhledová doprava uvažovaná pro rok 2025 na kterou byla hlučnost posuzována. Výsledné naměřené (dopočtené) ekvivalentní hladiny akustického tlaku tak nemusí korespondovat se závěry hlukové studie vlivem rozdílných intenzit dopravy.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	22	2	24
Os	86	13	99
Pn	26	14	40
Celkem	134	29	163

Tab. 2: Výhledový rozsah železniční dopravy Brno-Maloměřice - Brno-Kr. Pole pro rok 2025

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R, Sp	31	3	34
Os	113	11	124
Pn	37	22	59
Celkem	181	36	217

6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Zvonková č. p. 549/1, Brno

bylo zvoleno u rodinného domu na ulici Zvonková č. p. 549/1. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 2.NP ve výšce cca 4 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od obvodové stěny objektu orientované k trati. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 13 m od osy krajní koleje.

Železniční trať před místem měření prochází na náspu vysokém cca 5 m nad úrovní okolního terénu. Osobní soupravy dálkových vlaků zde projíždějí rychlostí cca 90 km/h a osobní vlaky vzhledem k blízké zastávce Brno Lesná zde projíždějí rychlostí do 60 - 70 km/h. Nákladní vlaky zde projíždějí rychlostí 60 – 80 km/h a po spádu (ve směru na Brno Královo Pole) zpravidla přibíždí.

Železniční svršek na kolejích je ve tvaru kolejnic UIC 60 uložených na betonových pražcích za užití bezpodkladnicových pružných upevňovačů. Kolej je vevařena do bezstykové koleje.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6 a 7.



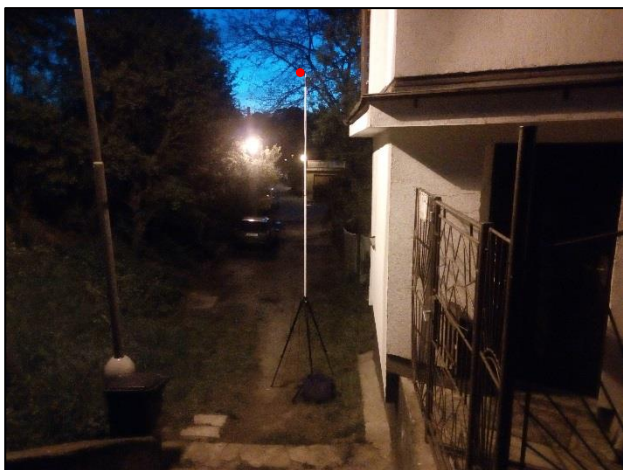
Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



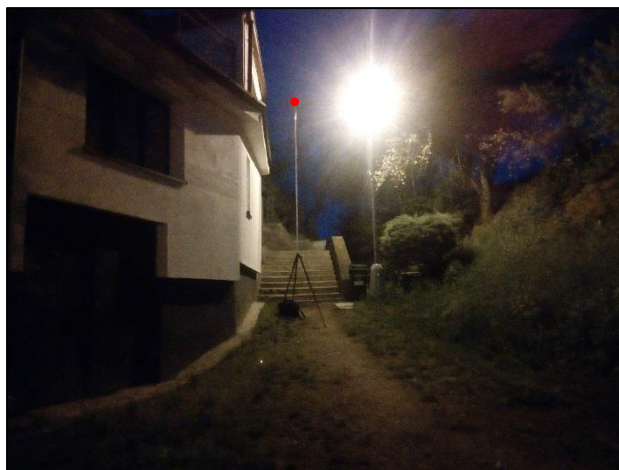
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 4



Obr. 5

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Zvonková č. p. 549/1, Brno

Tab. 3: celkové výsledky měření v bodě M1

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	L_5	L_{10}	L_{90}	L_{95}
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	5. 5. 2016 21:00 - 23:58	66,5	54,6	49,5	34,9	34,1

Tab. 4: hodnoty měření železničního provozu v bodě M1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	doba měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	21:00	Pn (E)	1+19	Brno Maloměřice	45	72,0	88,5
2	21:07	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	25	73,8	87,8
3	21:35	R (E)	1+6	Brno Maloměřice	56	73,4	90,9
4	21:42	Pn (E)	2+38	Brno Královo Pole	57	76,0	93,5
5	21:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	47	68,2	84,9
6	22:00	Pn (E)	2+36	Brno Maloměřice	78	78,2	97,1
7	22:07	Os (E)	1+3	Brno Královo Pole	36	74,8	90,4
8	22:11	Pn (E)	1+38	Brno Maloměřice	74	75,3	93,9
9	22:14	Pn (E)	2+36	Brno Královo Pole	89	85,5	105,0
10	22:55	Os (E)	1+4	Brno Maloměřice	33	71,7	86,9
11	23:03	Lv (E)	/	Brno Maloměřice	23	67,8	81,5
12	23:12	Os (E)	1+4	Brno Královo Pole	24	75,8	89,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							66,4 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická lokomotiva)

Tab. 5: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro stávající stav

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,9	22	2
Os	88,4	86	13
Pn, Mn	99,3	26	14
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	67,3 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		66,6 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 65,3\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 64,6\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

Tab. 6: Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1 pro výhledový stav rok 2025

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	90,9	31	3
Os	88,4	113	11
Pn, Mn	99,3	37	22
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	68,8 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		68,4 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu Č.j.:62545/2010-OVZ-32.3-1.11.2010 o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 66,8\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 66,4\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

8. Zhodnocení výsledků

Stanovení hygienického limitu u rekonstruovaných železničních tratí závisí na možnosti použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Tuto korekci lze použít v chráněném venkovním prostoru staveb v případě, že hluk vznikl před 1. lednem 2001 a nedojde ke zhoršení hlučnosti.

Porovnávací měření z období před rekonstrukcí, odpovídající období před 1.1. 2001, není k dispozici, a můžeme vycházet pouze z předpokladů uvedených v hlukové studii „Rekonstrukce koleje č.2 Brno Maloměřice – Brno Královo Pole“ z 8/2012:

- 1) Vliv rekonstrukce trati (kolejového svršku) obecně snižuje hlučnost během průjezdů vlakových souprav. Výše útlumu závisí na stavu kolejí před rekonstrukcí. Obecně lze říci, že útlum obnovou železničního svršku je v rozsahu 3 - 4 dB.
- 2) Vliv nárůstu intenzit dopravy znamená zhoršení hlučnosti o 3 až 3,5 dB

Lze tedy předpokládat, že vlivem provedené rekonstrukce nedojde k nárůstu hlučnosti, přestože dojde zvýšení intenzit dopravy. Hygienický limit s korekcí pro starou hlukovou zátěž je proto možné použít i v úsecích, kde nebylo možné umístit protihlukovou stěnu. V ostatních lokalitách došlo k výraznému snížení ekvivalentních hladin akustického tlaku v denní i noční době.

Místo měření M1 - Zvonková č. p. 549/1, Brno pro stávající stav - rok 2016

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	65,3 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	63,6 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na dráhách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	64,6 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	62,9 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Místo měření M1 - Zvonková č. p. 549/1, Brno pro výhledový stav - rok 2025

Denní doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,16h}$	70,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 16h}$	66,8 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 16h}$	65,1 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

Noční doba

druh chráněného prostoru	chráněný venkovní prostor ostatních staveb
základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$	50,0 dB
korekce na noční dobu (22⁰⁰- 6⁰⁰ hod.) na drahách	-5,0 dB
korekce na hluk: SHZ	+20,0 dB
hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A: $L_{Aeq,8h}$	65,0 dB
průměrná hodnota korigovaná na umístění mikrofону, stanovena na referenční časový interval $L_{Aeq, 8h}$	66,4 dB
rozšířená nejistota	± 1,7 dB
výsledná hodnota po odečtení rozšířené nejistoty měření $L_{Aeq, 8h}$	64,7 dB
hygienický limit <u>není</u> prokazatelně překročen	

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
$MOS(EMOs)$	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
$Prac$	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)