

## DOKUMENTACE PO PŘIPOMÍNKÁCH

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



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

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážděná 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	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY Mgr. Gabriela Růžicková	ŘEDITEL Ing. Jiří Molák	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Lubomír Beňák <i>Beňák</i>	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Jaromír Cápál	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Pavel Kreuziger	KONTROLOVAL Ing. Jaromír Cápál	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Hustopeče		STUPEŇ: Přípravná dokumentace	
Modernizace a elektrizace trati Šakvice - Hustopeče u Brna			ZAK. ČÍSLO 15062-01-0716	ARCH. ČÍSLO 2016110810
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 08/2016	
Měření hluku			ČÁST DOKUM. B.3.4	PŘÍLOHA

## ***Protokol o měření hluku*** **č.: 16/08**

*Strana č.: 1*

*Celkový počet stran: 12*

**Objednatel:**

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

**Místo měření:**

**M1** – Bratislavská č. p. 10, Hustopeče

**M2** – měření v referenční vzdálenosti 7,5m od osy koleje v km 6,1

**Účel měření:**

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati v úseku  
Šakvice - Hustopeče

**Datum měření:**

23. 03. 2016

**Datum vydání dokladu:**

24. 03. 2016

**Měření provedli:**

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 měřící souprava .....	3
3. Metoda a podmínky měření .....	3
4. Citace předpisů .....	4
5. Popis měření .....	5
6. Popis měřícího místa .....	6
7. Výsledky měření .....	10
8. Zhodnocení výsledků .....	12
9. Poznámky a vysvětlivky .....	12

## **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.

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.

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** Bratislavská č. p. 10, Hustopeče

**Charakteristika hluku:** Proměnný

**Doba záznamu:** 9:43 – 12:15

**Podmínky měření:** Měřeno: 23. 03. 2016, doba měření: 9:30 – 12:30  
vítr: rychlost do 14 km/h

**Doprovod:** -

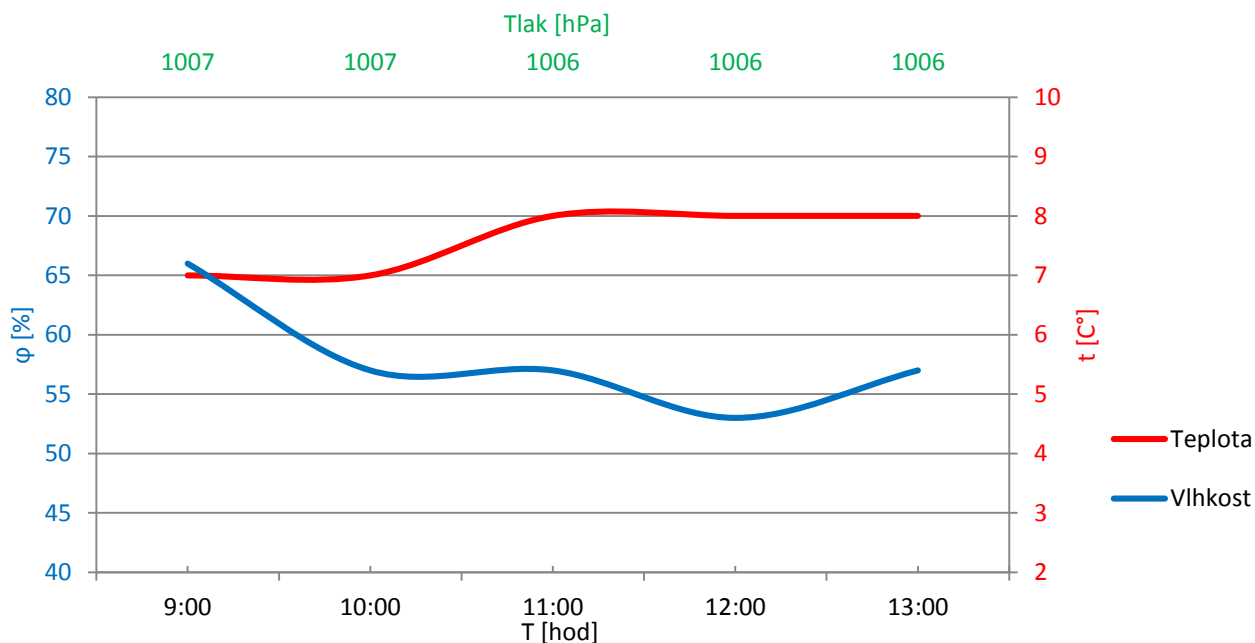
**Měření č. M2** měření v referenční vzdálenosti 7,5m od osy koleje v km 6,1

**Charakteristika hluku:** Proměnný

**Doba záznamu:** 9:57 – 12:13

**Podmínky měření:** Měřeno: 23. 03. 2016, doba měření: 9:30 – 12:30  
vítr: rychlost do 14 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 Hustopeče-Šakvice.

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 intenzit z grafikonu jízdních řádů 2014 - 2015 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. Intenzita dopravy byla převzata z aktuálních jízdních řádů 2015 - 2016.

Tab. 1: Stávající rozsah železniční dopravy

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R	0	0	0
Os, Sp, Sv	32	4	36
Pn	0	0	0
Mn	0	0	0
Celkem	32	4	36



## 6. Popis měřicího místa

### Měřicí místo M1 – Bratislavská č. p. 10, Hustopeče

bylo zvoleno u stavby občanského vybavení na ulici Bratislavská č. p. 1416/10. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 1NP ve výšce cca 3 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 4 m od osy krajní koleje.

Úroveň terénu železniční trati se nachází ve stejné výšce jako v místě měření. Přibližně 25 metrů od místa měření se nachází nechráněný železniční přejezd. Vlaky zde během průjezdu dávají opakovaně výstražnou zvukovou návěst. Před místem měření dosahovaly projíždějící soupravy rychlosti do 40 km/h.

Železniční svršek je ve tvaru kolejnic R 65 uložených na betonových pražcích. Kolej je vevařena do bezстыkové koleje, ale svary jsou při průjezdu vlakových souprav jasně identifikovatelné.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

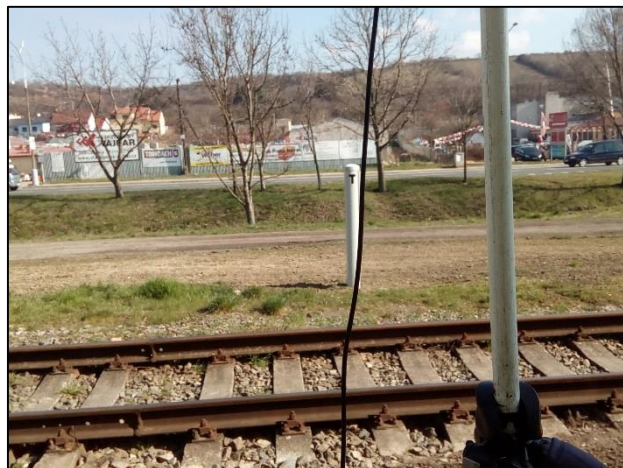
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 3. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 6 a 7.



Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



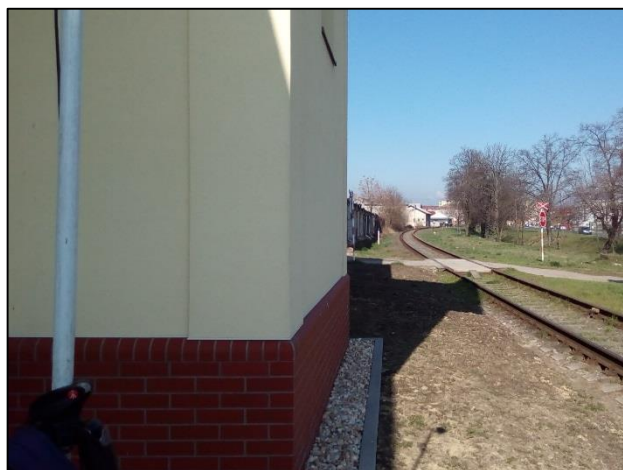
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



**Měřicí místo M2 – měření v referenční vzdálenosti 7,5m od osy koleje v km 6,1**

bylo zvoleno v širé trati v referenční vzdálenosti 7,5 m od osy koleje přibližně v km 6,1 (místo leží na okraji obce Hustopeče). Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce 3 m nad úrovní terénu ve vzdálenosti 7,5 m od osy koleje. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno mezi uprostřed vzdálenosti mezi přiléhající nechráněné železniční přejezdy, z důvodu maximální eliminace zvukových výstražných signálů vlakových souprav v okolí místa měření.

Železniční trať se nachází prakticky v úrovni terénu v okolí měřicí aparatury. Železniční svršek je ve tvaru kolejnic R 65 uložených na betonových pražcích. Kolej je vevařena do bezстыkové koleje, ale svary jsou při průjezdu vlakových souprav jasně identifikovatelné.

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. Pohledy na body měření rovnoběžně s tratí jsou na obr. 11 a 12.



Obr. 8: letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



**7. Výsledky měření****Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Bratislavská č. p. 10, Hustopeče**

Tab. 2: 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	24.03.2016 9:43 - 12:15	<b>66,5</b>	65,6	64,1	55,9	54,7

Tab. 3: 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	9:45	MOs (D)	1	Šakvice	8	77,8	86,8
2	10:17	MOs (D)	1	Hustopeče	12	73,8	84,5
3	10:45	MOs (D)	1	Šakvice	13	77,3	88,5
4	11:12	MOs (D)	1	Hustopeče	11	73,6	84,0
5	11:45	MOs (D)	1	Šakvice	12	75,3	86,1
6	12:13	MOs (D)	1	Hustopeče	15	74,8	86,5
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							<b>54,5 dB</b>

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

Tab. 4: Výsledné hodnoty  $L_{Aeq,T}$  v bodě M1

Typ vlaku	Průměrné hodnoty $L_{AE}$ zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	0	0	0
Os	86,4	32	4
Pn, Mn	0	0	0
$L_{Aeq}$ pro denní dobu	dopočtená	<b>53,9 dB</b>	
$L_{Aeq}$ pro noční dobu	dopočtená		<b>47,9 dB</b>

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:  $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 51,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$** **noc:  $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 45,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

**Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2** – měření v referenční vzdálenosti 7,5m od osy koleje v km 6,1

Tab. 5: 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	24.03.2016 9:57 - 12:14	<b>64,8</b>	66,8	65,1	55,2	54,1

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	10:17	MOs (D)	1	Hustopeče	12	76,2	87,0
2	10:45	MOs (D)	1	Šakvice	20	70,8	83,8
3	11:11	MOs (D)	1	Hustopeče	14	77,3	88,8
4	11:45	MOs (D)	1	Šakvice	14	73,1	84,5
5	12:12	MOs (D)	1	Hustopeče	13	78,6	89,8
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							<b>55,3 dB</b>

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

Tab. 7: Výsledné hodnoty  $L_{Aeq,T}$  v bodě M2

Typ vlaku	Průměrné hodnoty $L_{AE}$ zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
R, Sp	0	0	0
Os	87,4	32	4
Pn, Mn	0	0	0
$L_{Aeq}$ pro denní dobu	dopočtená	<b>54,9 dB</b>	
$L_{Aeq}$ pro noční dobu	dopočtená		<b>48,9 dB</b>

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:  $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 54,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

**noc:  $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 48,9\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$**

## 8. Zhodnocení výsledků

Získané výsledné hodnoty akustického tlaku nejsou dále nijak hodnoceny a slouží jako doplňující podklad pro akustické posouzení.

## 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)