



PO PŘIPOMÍNKÁCH

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

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

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	ŘEDITEL Ing. Jiří Molák	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jiří Pelc 	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO dle příloh	NAVRHL, VYPRACOVAL dle příloh	KONTROLOVAL dle příloh	
KRAJ: Vysočina	POVĚŘENÝ OÚ: Velké Meziříčí, Velká Bíteš		STUPEŇ: DÚR	
Rekonstrukce traťového úseku Vlkov u Tišnova (mimo)-Křižanov (mimo)			ZAK. ČÍSLO 17030-01-0917	ARCH. ČÍSLO 2017230016
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 09/2017	
Měření hluku v životním prostředí			ČÁST DOKUM. B.3	PŘÍLOHA B.3.3

Protokol o měření hluku č.: 16/47

Strana č.: 1

Celkový počet stran: 13

Objednatel:

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

Místo měření:

**M1 – Vlkov 84, Vlkov
M2 – Osová Bitýška 190, Osová Bitýška**

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati Vlkov - Křižanov u zvolených objektů.

Datum měření:

25. 8. 2016

Datum vydání dokladu:

31.8.2016

Měření provedli:

Ing. Lukáš Haluska
Ing. Tomáš Kozel

.....
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	6
7. Výsledky měření	10
8. Zhodnocení výsledků	13
9. Poznámky a vysvětlivky	13

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 Vlkov 84, Vlkov

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 9:30 – 15:11

Podmínky měření: Měřeno: 25. 8. 2016, doba měření: 9:00 – 15:30
vítr: Z, rychlost větru proměnlivá do 17 km/h

Doprovod: -

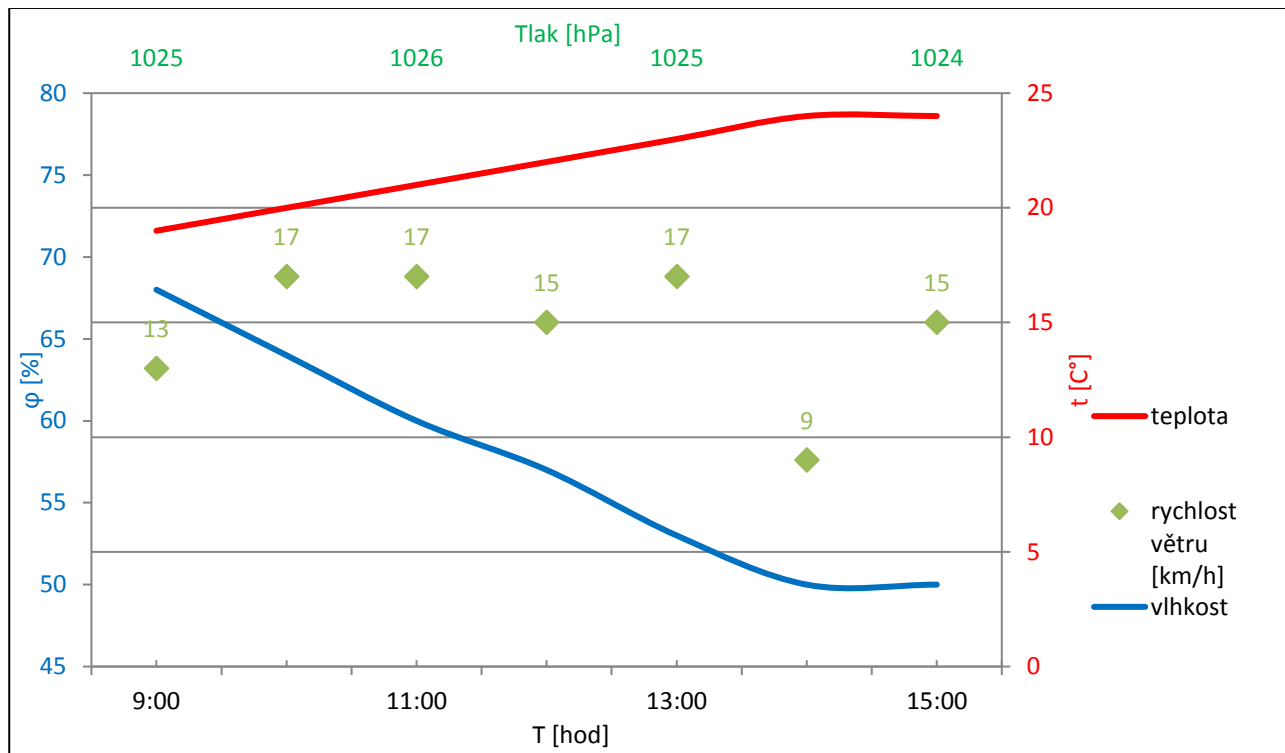
Měření č. M2 Osová Bitýška 190, Osová Bitýška

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 9:12 – 15:21

Podmínky měření: Měřeno: 25. 8. 2016, doba měření: 9:00 – 15:30
vítr: Z, rychlost větru proměnlivá do 17 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 Vlkov - Křižanov

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 6 hodin. Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě intenzit dopravy dodaných zadavatelem 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. Intenzita dopravy byla získána od zadavatele a je platná pro roky 2015/2016.

Tab. 1: Rozsah železniční dopravy – 2015/2016

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
R	20	1	21
Os	20	4	24
Pn, Nex, Mn	20	12	30
Celkem	58	17	75

6. Popis měřicího místa

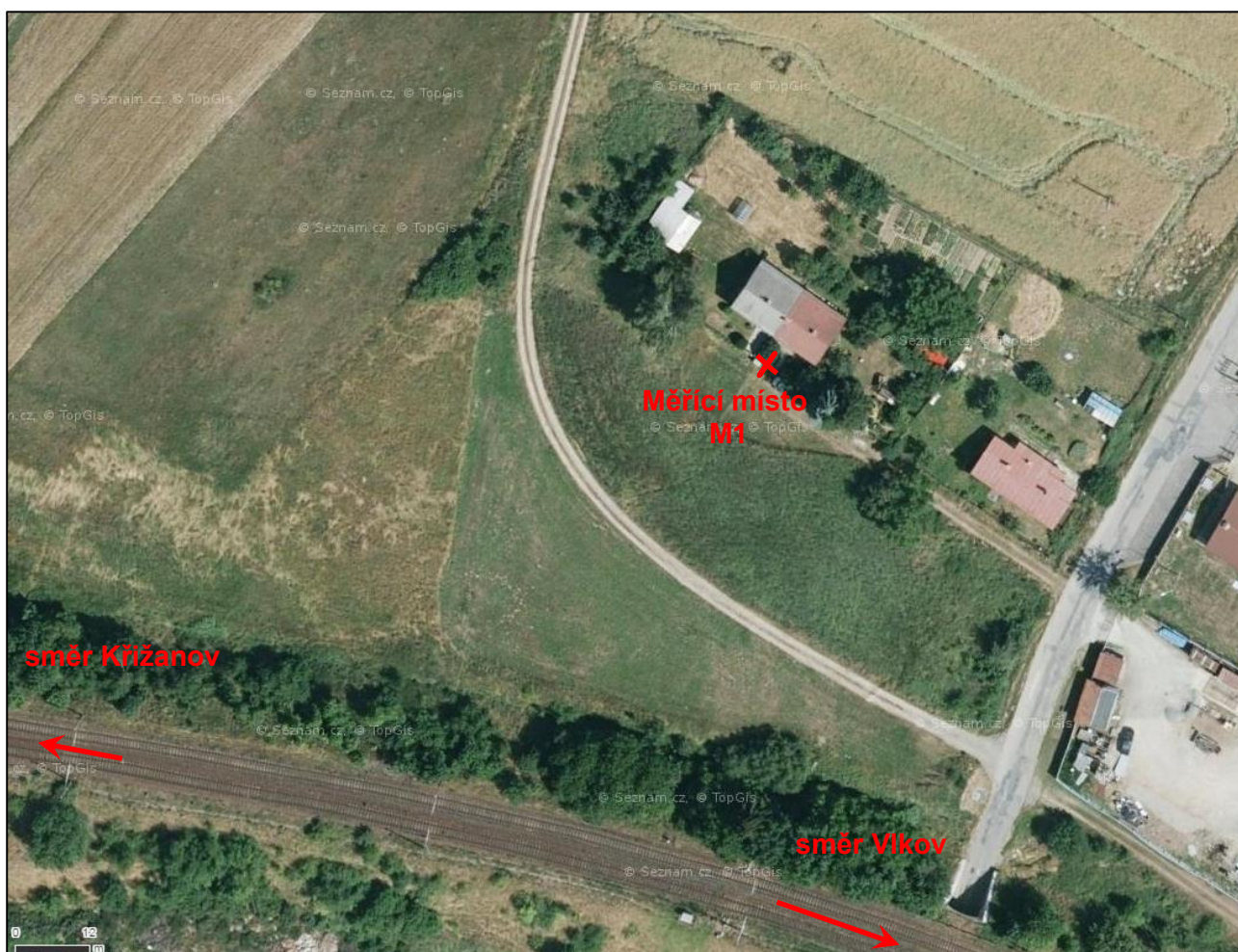
Měřicí místo M1 – Vlkov 84, Vlkov

bylo zvoleno u rodinného domu v obci Vlkov Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 1.NP ve výšce cca 3 m nad terénem, ve vzdálenosti 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 82 m od osy krajní koleje.

Železniční trať se nachází na náspu o výšce cca 5 m. Vlaky osobní dopravy se zde pohybovaly rychlostí do 80 km/h. Nákladní souprava zde projela rychlostí 30 km/h.

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.



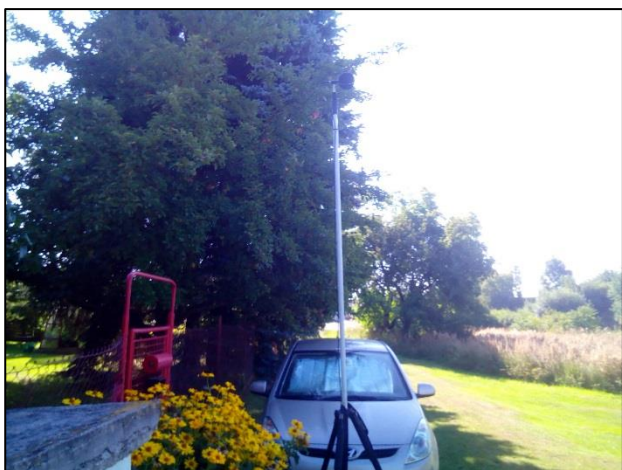
Obr. 3: letecký snímek měřicího bodu M1



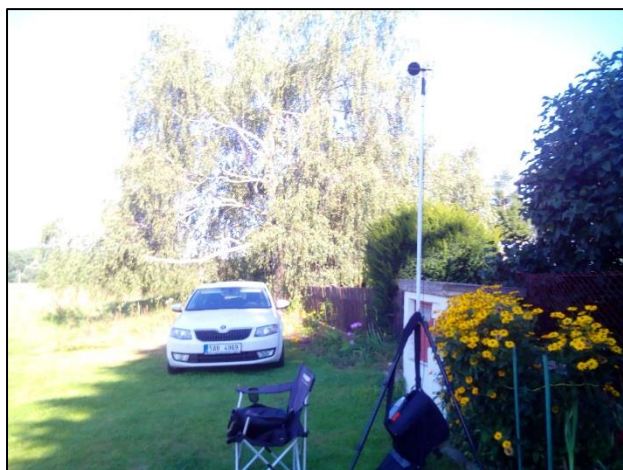
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7

Měřicí místo M2 – Osová Bitýška 190, Osová Bitýška

bylo zvoleno u bytového domu v Osové Bitýšce. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu v úrovni 2.NP ve výšce cca 6 m nad terénem, ve vzdálenosti 1,5 m od obvodové stěny objektu orientované rovnoběžně s tratí. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 45 m od osy krajní koleje.

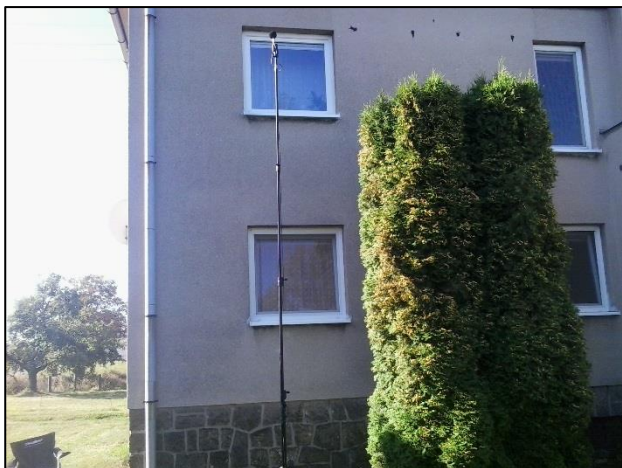
Železniční trať se nachází v úrovni místa měření. Osobní vlaky se zde rozjížděly a dobřzdňovaly z důvodu železniční zastávky Osová Bitýška, která se nachází před místem měření. Rychlíky zde projížděly rychlostí do 80 km/h a nákladní vlak projel rychlostí 40 km/h.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

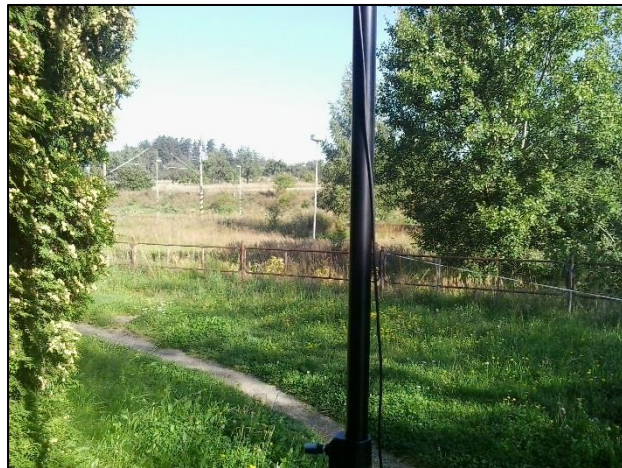
Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 8. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 9. Pohled směrem k železnici je na obr. 10. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 11.



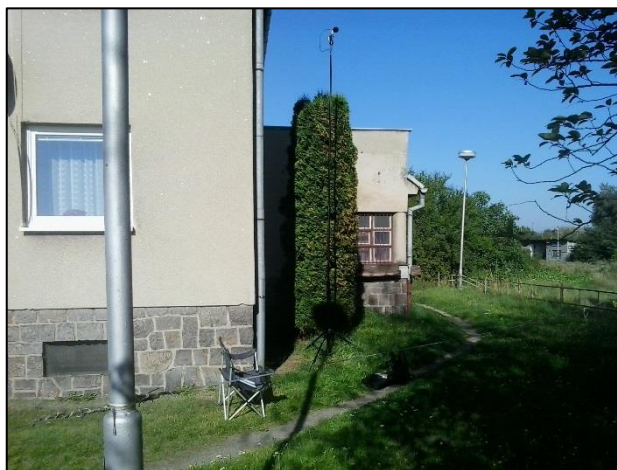
Obr. 8: letecký snímek měřicího bodu M2



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Vlkov 84, Vlkov

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	25.8.2016 9:30 – 15:11	57,3	55,9	52,3	36,8	35,7

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	10:54	Os (E)	1+4	Křižanov	48	69,8	86,7
2	10:59	R (E)	1+6	Křižanov	46	74,3	90,9
3	11:01	R (E)	1+6	Vlkov	35	70,9	86,3
4	11:11	Os (E)	1+4	Vlkov	18	70,4	83,0
5	11:29	Pn (E)	2+20	Křižanov	83	70,4	89,6
6	12:10	Lv (E)	4	Vlkov	38	66,6	82,4
7	12:16	Lv (E)	3	Křižanov	42	68,3	84,5
8	12:55	Os (E)	1+4	Křižanov	37	71,5	87,2
9	13:00	R (E)	1+6	Křižanov	46	75,5	92,1
10	13:06	R (E)	1+6	Vlkov	25	74,3	88,3
11	13:17	Os (E)	1+4	Vlkov	37	66,3	82,0
12	13:52	Prac (D)	1	Křižanov	29	59,3	74,0
13	14:49	Lv (D)	1	Vlkov	32	61,5	76,6
14	15:02	R (E)	1+6	Vlkov	47	69,6	86,3
15	15:08	Os (E)	1+4	Křižanov	40	69,9	85,9
16	15:10	R (E)	1+6	Křižanov	37	71,9	87,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							56,0 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická 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	89,2	20	1
Os	85,4	20	4
Pn, Nex	89,6	20	12
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	58,7 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		56,6 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: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 58,7\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

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

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M2 – Osová Bitýška 190, Osová Bitýška

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	25.8.2016 9:12 – 15:21	60,0	54,2	52,1	40,5	39,1

Tab. 6: 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	10:56	Os (E)	1+4	Křižanov	113	56,1	76,6
2	11:00	R (E)	1+6	Vlkov	28	79,0	93,4
3	11:01	R (E)	1+6	Křižanov	36	79,8	95,3
4	11:09	Os (E)	1+4	Vlkov	83	58,0	77,2
5	11:32	Pn (E)	2+20	Křižanov	61	75,5	93,4
6	12:08	Lv (E)	4	Vlkov	24	73,6	87,4
7	12:18	Lv (E)	3	Křižanov	22	75,5	88,9
8	12:57	Os (E)	1+4	Křižanov	86	61,1	80,4
9	13:01	R (E)	1+6	Křižanov	27	80,2	94,5
10	13:04	R (E)	1+6	Vlkov	30	80,1	94,9
11	13:15	Os (E)	1+4	Vlkov	71	58,7	77,2
12	13:25	Prac (D)	1	Vlkov	20	63,3	76,3
13	13:54	Prac (D)	1	Křižanov	22	64,1	77,5
14	14:47	Lv (E)	1	Vlkov	26	66,2	80,4
15	15:01	R (E)	1+6	Vlkov	33	77,7	92,9
16	15:10	Os (E)	1+4	Křižanov	26	67,9	82,0
17	15:11	Os (E)	1+4	Vlkov	21	64,7	77,9
18	15:13	R (E)	1+6	Křižanov	34	76,1	91,4
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							59,4 dB

(D) – nezávislá trakce (dieselová lokomotiva)

(E) – závislá trakce (elektrická 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	94,0	20	1
Os	84,2	20	4
Pn, Nex, Mn	93,4	20	12
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	62,3 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: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 60,3\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

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

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)