

EKOLA group, spol. s r. o.

Držitel certifikátů:

ČSN EN ISO 9001:2009

ČSN EN ISO 14001:2005

ČSN OHSAS 18001:2008



Měření vibrací v budovách – rekonstrukce zabezpečovacího zařízení Praha Smíchov - Hostivice

Číslo zakázky: 16.0109-04

VYHODNOCENÍ EXPOZICE VIBRACÍM dle naměřených dat uvedených v protokolu 1608071V06

Pracoviště ZL - Plzeň

Radyňská 29

326 00 Plzeň

Telefon: +420 373 730 877,

+420 776 112 773

Fax: +420 373 730 877

ekola.plz@ekolagroup.eu

EKOLA group, spol. s r. o.

Mistrovská 4

108 00 Praha 10

IČ: 63981378

DIČ: CZ63981378

Telefon: +420 274 784 927-9

Fax: +420 274 772 002

E-mail: ekola@ekolagroup.cz

www.ekolagroup.cz

Srpen 2016



ÚVOD

Na trati č. 122 Praha – Hostivice – Rudná u Prahy se plánuje rekonstrukce zabezpečovacího zařízení v úseku Praha – Hostivice. Předmětem měření byly celkové vibrace ze železniční dopravy na trati č. 122 v úseku Praha Smíchov – Hostivice před rekonstrukcí zabezpečovacího zařízení.

Měření vibrací ze železniční dopravy bylo provedeno v chráněné vnitřním prostoru stavby domu Za Mototechnou 636/50, Praha (M1) a v chráněné vnitřním prostoru stavby domu Vejražkova 1157/22, Praha (M2)

Pro úplnost dokumentu je v následujícím textu uveden výtah z příslušného nařízení vlády, podle kterého se vibrace měří a hodnotí.

Hodnocení výsledků měření se provádí dle nařízení vlády ČR číslo 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací zveřejněné ve Sbírce zákonů ČR částce 97.

Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb a na pracovištích

§ 18

(1) Základní hygienický limit vibrací za dobu jejich působení T v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

a) hladinou zrychlení vibrací $L_{aw,T}$ se rovná 75 dB, nebo

b) hodnotou zrychlení a_{ew} se rovná 0,0056 m/s².

(2) Hygienické limity vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací T .

(3) Korekce základního hygienického limitu podle odstavce 1 jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v tabulce přílohy č. 5 k tomuto nařízení.

Příloha č. 5 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Korekce na využití prostoru ve stavbách a chráněném vnitřním prostoru staveb, denní dobu a povahu vibrací

Druh chráněného vnitřního prostoru	Denní doba	Povaha vibrací			
		Přerušované a nepřerušované vibrace		Opakující se otřesy	
		Korekce			
		dB	(1)	dB	(1)
1. Operační sály	Denní doba	0	1	0	1
	Noční doba	0	1	0	1
2. Obytné místnosti	Denní doba	6	2	24	16
	Noční doba	3	1,41	3	1,41
3. Nemocniční pokoje	Denní doba	6	2	24	16
	Noční doba	3	1,41	3	1,41
4. Přednáškové síně, učebny, pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	Denní doba	6	2	24	16
	Noční doba	3	1,41	3	1,41
5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb	nepřetržitě	12	4	42	128

Maximálně jsou přípustné 1 až 3 výskyty otřesů za den

Hygienický limit vibrací za dobu jejich působení T v obytných místnostech:

DEN..... $L_{aw,T} = 81,0$ dB

NOC..... $L_{aw,T} = 78,0$ dB

Souhrnné výsledky

Místo měření M1 Za Mototechnou 636/50, Praha

Tabulka 1 Výsledky měření - denní doba (6:00-22:00 h) M1

	Počet vyhodnocených průjezdů vlaků	Celková doba rušení T [s]	$L_{aw,T}$ [dB]		
			Osa		
			X	Y	Z
CELKEM	27	310,3	méně než 55	méně než 55	66,1

Tabulka 2 Výsledky měření – noční doba (22:00-06:00 h) M1

	Počet vyhodnocených průjezdů vlaků	Doba rušení T [s]	$L_{aw,T}$ [dB]		
			Osa		
			X	Y	Z
CELKEM	2	23,4	méně než 55	méně než 55	64,7

Místo měření M2 Vejražkova 1157/22, Praha

Tabulka 3 Souhrn výsledků měření M2 Vejražkova 1157/22, Praha

Vyhodnocovaná doba T [s]	$L_{aw,T}$ [dB]		
	Osa		
	X	Y	Z
-----	méně než 55*	méně než 55*	méně než 55*

Výsledné hodnoty při všech průjezdech vlakových souprav se nacházejí pod rozsahem měřicího řetězce.

Závěry

Místo měření M1 - Za Mototechnou 636/50, Praha

Porovnání výsledků měření s příslušnými hygienickými limity bylo provedeno pro váženou hladinu zrychlení vibrací Z, která vykazovala největší odezvy na průjezdy vlaků. Vzhledem ke skutečnosti, že k expozici vibracím dochází v budovách v denní i noční době, bylo provedeno hodnocení pro oba hygienické limity.

Tabulka 4 Hodnocení výsledků měření na místě měření M1 (denní doba)

Vážená hladina zrychlení vibrací stanovená z naměřených hodnot $L_{aw, T}$ [dB]	Doba rušení (denní doba) T [s]	Hygienický limit * [dB]	Hodnotící výrok
Osa			
Z			
$66,1 \pm 2,0$	310,3	81,0	Hygienický limit je prokazatelně dodržen.

Tabulka 5 Hodnocení výsledků měření na místě měření M1 (noční doba)

Naměřená vážená hladina zrychlení vibrací $L_{aw, T}$ [dB]	Doba rušení (noční doba) T [s]	Hygienický limit * [dB]	Hodnotící výrok
Osa			
Z			
$64,7 \pm 2,0$	23,4	78,0	Hygienický limit je prokazatelně dodržen.

Místo měření M2 - Vejražkova 1157/22, Praha

Na místě měření M2 (Vejražkova 1157/22, Praha) nebyla přístrojem zaznamenaná žádná odezva vibrací na průjezd vlaku po trati č. 122. Veškeré hodnoty se nacházely pod rozsahem měřicího řetězce. Měřením bylo zjištěno **prokazatelné dodržení hygienického limitu v denní i noční době**

Pozn. Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., část šestá, § 21 se při hodnocení vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb uplatňuje kombinovaná rozšířená nejistota. Výsledná hodnoty určující veličiny vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb prokazatelně splňuje hygienický limit, jestliže je nižší než hygienický limit snížený o kombinovanou rozšířenou nejistotu měření.

Toto hodnocení nenahrazuje stanovisko orgánu ochrany veřejného zdraví.

V Plzni dne 8. 8. 2016

Ing. Jiří Nový,
pracoviště ZL - Plzeň





PRACOVISTĚ ZL - PLZEŇ
RADYŇSKÁ 29, 326 00 PLZEŇ
TEL/FAX: 373 730 877, MOBIL: 776 112 773
E-mail: ekola.plz@ekolagroup.eu

MISTROVSKÁ 4 • 108 00 • PRAHA 10
TELEFON: 274784927-29, 274772002, 602 375 858
FAX: 274772002
E-mail: ekola@ekolagroup.cz
IČ: 63981378 • DIČ: CZ63981378

ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA
k měření a výpočtům hluku, měření vibrací, umělého osvětlení,
mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 1608071V06

Akce:

Měření vibrací v budovách – rekonstrukce zabezpečovacího zařízení Praha Smíchov - Hostivice

Objednatel:

PRODEX spol. s r.o., organizační složka, Perucká 2481/5,
120 00 Praha 2

Číslo zakázky:

16.0109-04

Měřil:

Ing. Jiří Nový

Protokol vypracoval:

Ing. Jiří Nový

Počet stránek protokolu: 9

Počet příloh: 0



L 1329

Schválil dne 8. srpna 2016

RNDr. Libuše Bartošová,
zástupce vedoucího zkušební laboratoře

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší

Mistrovská 4, 108 00 Praha 10
Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04
Protokol č. 1608071V06

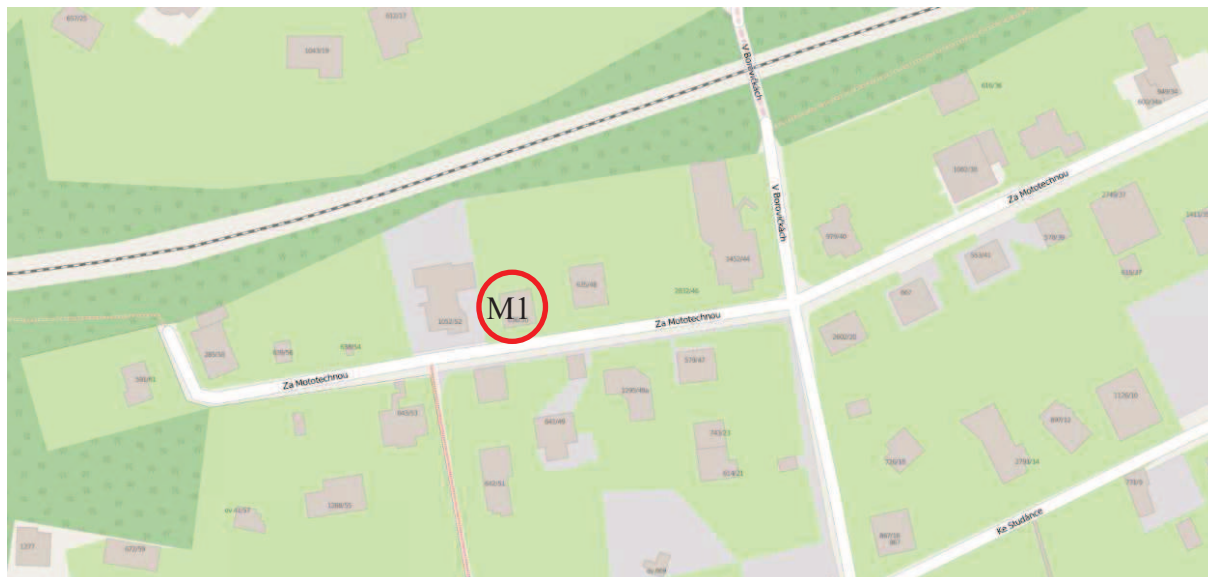
Předmět měření: Měření vibrací

Účel měření: Měření vibrací ze železniční dopravy

Popis situace: Na trati č. 122 Praha – Hostivice – Rudná u Prahy se plánuje rekonstrukce zabezpečovacího zařízení v úseku Praha – Hostivice. Předmětem měření byly celkové vibrace ze železniční dopravy na trati č. 122 v úseku Praha Smíchov – Hostivice před rekonstrukcí zabezpečovacího zařízení.

Předmětem měření byla hladina zrychlení vibrací v chráněném vnitřním prostoru stavby domu Za Mototechnou 636/50, Praha (M1) a v chráněném vnitřním prostoru stavby domu Vejražkova 1157/22, Praha (M2).

V místech měření M1 a M2 je předmětná železniční trať obousměrná jednokolejná. Kolejnice mají tuhé podkladnicové upevnění (typ K) v šterkovém loži na betonových pražcích. Trať není v předmětných úsecích elektrifikovaná.



Obr. 1 Pohled na měřenou lokalitu s vyznačením měřicího místa měření M1
(zdroj www.openstreetmap.org)

Zkušební laboratoř EKOLA group

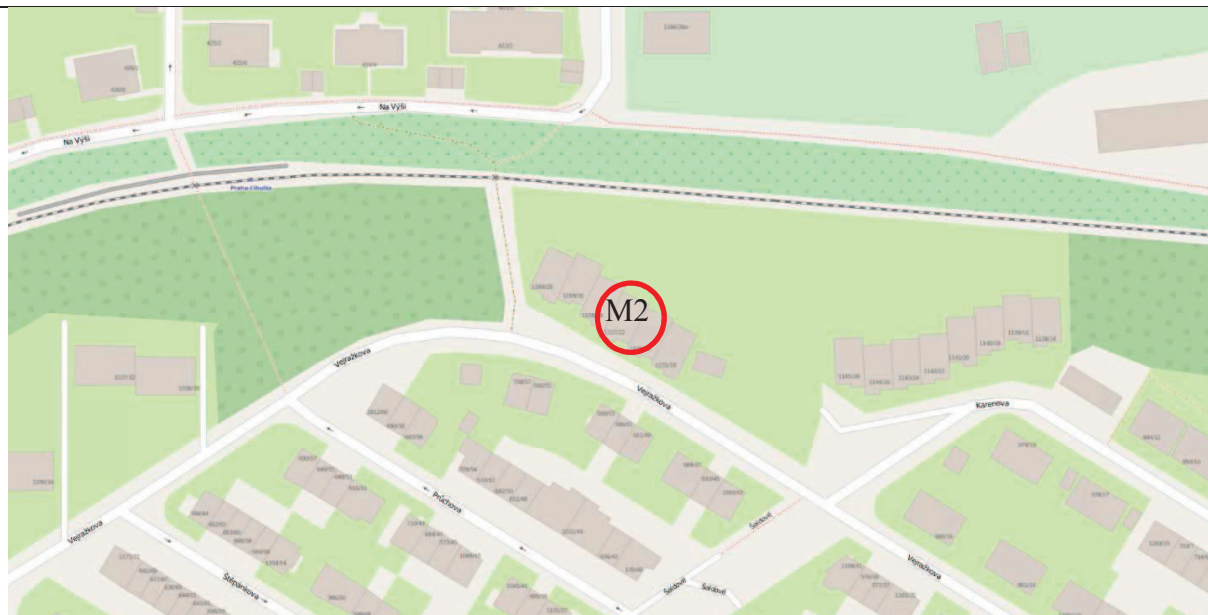
Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší

Mistrovská 4, 108 00 Praha 10

Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04

Protokol č. 1608071V06



**Obr. 2 Pohled na měřenou lokalitu s vyznačením měřicího místa měření M2
(zdroj www.openstreetmap.org)**

Místo měření:

Místo měření M1 – Za Mototechnou 636/50, Praha

Měření bylo provedeno v obytné místnosti RD Za Mototechnou 636/50, Praha. Třísosý snímač vibrací byl umístěn na podlaze (dlažba) obývacího pokoje bytu v 2. NP ve vzdálenosti 1,0 m od zadní stěny domu a ve vzdálenosti 1,1 m od boční stěny domu (místnost nejbližší žel. trati). Z výsledků měření byly eliminovány průjezdy vlaků, které byly rušeny pohybem v předmětném domě.

V profilu místa měření je dráha vedena na náspu. Předmětný dům se nachází ve vzdálenosti cca 29 m od železniční trati.



Obr. 3 Pohled na budovu Za Mototechnou 636/50, Praha s označením místnosti, ve které bylo provedeno měření

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší

Mistrovská 4, 108 00 Praha 10

Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04

Protokol č. 1608071V06



Obr. 4 Pohled na žel trať č. 122 ve směru Hostivice



Obr. 5 Pohled na žel trať č. 122 ve směru Smíchov

Orientace os snímače:

Osy X a Y byly umístěny rovnoběžně s podlahou (osa X rovnoběžně se zadní stěnou, osa Y kolmo na zadní stěnu), osa Z byla orientována kolmo k podlaze.

Místo měření M2 – Vejražkova 1157/22, Praha

Měření bylo provedeno v obytné místnosti Vejražkova 1157/22, Praha. Tříosý snímač vibrací byl umístěn na podlaze (dlažba) pracovny bytu v 1. NP ve vzdálenosti 1,1 m od zadní stěny domu a ve vzdálenosti 0,7 m od boční stěny místnosti (místnost nejbližší žel. trati). Předmětný dům se nachází ve vzdálenosti cca 32 m od železniční trati.

V průběhu měření nebyla zaznamenána žádná odezva vibrací na průjezd vlaku po trati č. 122. Veškeré hodnoty se nacházely pod rozsahem měřicího řetězce.



Obr. 6 Pohled na budovu Vejražkova 1157/22, Praha z železniční trati

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší
Mistrovská 4, 108 00 Praha 10
Tel. 274 77 2002

*Zakázka č. 16.0109-04
Protokol č. 1608071V06*



Obr. 7 Pohled na žel trať č. 122 ve směru Hostivice



Obr. 8 Pohled na žel trať č. 122 ve směru Smíchov

Orientace os snímače:

Osy X a Y byly umístěny rovnoběžně s podlahou (osa X rovnoběžně se zadní stěnou, osa Y kolmo na zadní stěnu), osa Z byla orientována kolmo k podlaze.



Obr. 5 Umístění snímače v místnosti (M2)

Zdroje vibrací:

Železniční doprava na trati č. 122

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší
Mistrovská 4, 108 00 Praha 10
Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04
Protokol č. 1608071V06

Metodika měření: Vibrace celkové: SOP 2 (ČSN ISO 2631-1 – Směrnice pro měření a hodnocení expozice člověka celkovým vibracím - všeobecné požadavky, Věstník MZ ČR, 2013, částka 4, část 4)
ČSN ISO 2631-2 Vibrace a rázy – Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím – Část 2: Vibrace v budovách (1 Hz až 80 Hz)
Postup měření:
Měření bylo provedeno tak, aby v rámci následné analýzy dat mohly být posouzeny veškeré události působící vibrace v budově. Analýza naměřených dat byla provedena pomocí softwaru NorVibraTest verze v1.4.7.4. Z naměřených dat byly vyhodnoceny pouze události, které souvisely s provozem na předmětné železniční trati. Rušené události nebyly vyhodnocovány.

Podmínky měření: Datum a čas měření: M1:
1. 8. 2016, 10.00 – 2. 8. 2016 10.00 h
M2:
3. 8. 2016, 08.30 – 4. 8. 2016 08.30 h
Celková rozšířená nejistota $U_{AB} = \pm 2,0$ dB,
nejistota měření stanovena dle interního postupu
Údaje o nejistotě měření: IP_02/10 v souladu s Věstníkem MZ ČR, 2013, částka 4, část 4

Použité přístroje: Vi-1 Analyzátor vibrací Norsonic N-136, sériové číslo 1362717
Triaxiální akcelerometr DYTRAN MODEL 3233A S/N 404
Cv-13 Vícerozsahový kalibrátor vibrací MMF VC21, sériové číslo 110861
Kalibrační list č. 8012-KL-50017-16 platný do 13. 1. 2018

Výsledky měření

Výsledky měření jsou uváděny v protokolu jako vážené hladiny zrychlení vibrací v **dB re 10^{-6} m.s^{-2}** (dále jen dB).

Značení v tabulkách: $L_{aw,T}$ – průměrná vážená hladina zrychlení vibrací
X, Y, Z – osy dle souřadného systému
Šedou barvou jsou označeny průjezdy v noční době

Tabulka 1 Souhrn výsledků měření M1 Za Mototechnou 636/50, Praha

Vyhodnocovaná doba T [s] jednotlivých průjezdů	$L_{aw,T}$ [dB]		
	Osa		
	X	Y	Z
12,3	méně než 55	méně než 55	61,6
10,9	méně než 55	méně než 55	66,4
13,3	méně než	méně než	64,2

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší

Mistrovská 4, 108 00 Praha 10

Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04

Protokol č. 1608071V06

Vyhodnocovaná doba T [s] jednotlivých průjezdů	$L_{aw, T}$ [dB]		
	Osa		
	X	Y	Z
	55	55	
9,7	méně než 55	méně než 55	67,6
9,1	méně než 55	méně než 55	63,8
6,3	méně než 55	méně než 55	61,8
7,7	méně než 55	méně než 55	61,8
11,1	méně než 55	méně než 55	68,3
14,7	méně než 55	méně než 55	63,4
11,3	méně než 55	méně než 55	68,7
11,8	méně než 55	méně než 55	65,1
11	méně než 55	méně než 55	66,9
10,9	méně než 55	méně než 55	64,6
11,8	méně než 55	méně než 55	67,4
10,8	méně než 55	méně než 55	65,3
12,7	méně než 55	méně než 55	66,5
17,4	méně než 55	méně než 55	63,5
13,2	méně než 55	méně než 55	64,4
9,6	méně než	méně než	68,4

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší

Mistrovská 4, 108 00 Praha 10

Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04

Protokol č. 1608071V06

Vyhodnocovaná doba T [s] jednotlivých průjezdů	$L_{aw, T}$ [dB]		
	Osa		
	X	Y	Z
	55	55	
12,0	méně než 55	méně než 55	64,5
11,8	méně než 55	méně než 55	66,1
9,4	méně než 55	méně než 55	65,1
11,5	méně než 55	méně než 55	68,3
12,26	méně než 55	méně než 55	70,7
15,4	méně než 55	méně než 55	64,2
14,3	méně než 55	méně než 55	63,7
9,1	méně než 55	méně než 55	65,9
10,4	méně než 55	méně než 55	64,9
11,9	méně než 55	méně než 55	66,9

Tabulka 2 Souhrn výsledků měření M2 Vejražkova 1157/22, Praha

Vyhodnocovaná doba T [s]	$L_{aw, T}$ [dB]		
	Osa		
	X	Y	Z
-----	méně než 55*	méně než 55*	méně než 55*

Výsledné hodnoty při všech průjezdech vlakových souprav se nacházejí pod rozsahem měřicího řetězce.

Zkušební laboratoř EKOLA group

Zkušební laboratoř č. 1329, akreditovaná ČIA k měření a výpočtům hluku, měření vibrací,
umělého osvětlení, mikroklimatu a prašnosti, vzorkování ovzduší
Mistrovská 4, 108 00 Praha 10
Tel. 274 77 2002

Zakázka č. 16.0109-04
Protokol č. 1608071V06

Souhrnné výsledky:

Místo měření M1 Za Mototechnou 636/50, Praha

Tabulka 3 Výsledky měření - denní doba (6:00-22:00 h)

	Počet vyhodnocených průjezdů vlaků	Celková doba rušení T [s]	$L_{aw, T}$ [dB]		
			Osa		
			X	Y	Z
CELKEM	27	310,3	méně než 55	méně než 55	66,1

Tabulka 4 Výsledky měření – noční doba (22:00-06:00 h)

	Počet vyhodnocených průjezdů vlaků	Doba rušení T [s]	$L_{aw, T}$ [dB]		
			Osa		
			X	Y	Z
CELKEM	2	23,4	méně než 55	méně než 55	64,7

Místo měření M2 Vejražkova 1157/22, Praha

Tabulka 5 Souhrn výsledků měření M2 Vejražkova 1157/22, Praha

Vyhodnocovaná doba T [s]	$L_{aw, T}$ [dB]		
	Osa		
	X	Y	Z
-----	méně než 55*	méně než 55*	méně než 55*

Výsledné hodnoty se nacházejí pod rozsahem měřicího řetězce

Odborná stanoviska:

Odborná stanoviska jsou uvedena v samostatném dokumentu *Vyhodnocení expozice vibracím*.

Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu a času měření. Bez písemného souhlasu laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak než celý.