



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



Správa železniční dopravní cesty

			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	






MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.  
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8, 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444  
IDS: kjee9md  
e-mail: moravia@moravia.cz  
http://www.moravia.cz



PRODEX spol. s r.o.  
PERUCKÁ 2481/5, 120 00 Praha 2

tel.: +420 277 007 726  
e-mail: info@prodex-cz.eu  
http://www.prodex-cz.eu

OBJEDNATEL	<div><div>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace</div><div>v zastoupení: SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc</div></div>	
ZHOTOVITEL	Společnost pro „Rekonstrukci žst. Jaroměř“ MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. (VEDOUCÍ SDRUŽENÍ), PRODEX spol. s r.o., organizační složka	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ PARMA 	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	EXTERNÍ SUBDODAVATEL
	ING. JAROMÍR ČÁPAL 	ECOLOGICAL CONSULTING a.s.
KRAJ: KRÁLOVEHRADECKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: JAROMĚŘ	OBEC: JAROMĚŘ
"Rekonstrukce žst. Jaroměř"		ZAK. ČÍSLO MCO 16 - 077 - 231- PS
		ÚČEL PROJEKT
		DATUM SRPEN 2017
		FORMÁT
		MĚŘÍTKO
Vibrace	ČÁST B.3.8	POŘ.Č.

**Protokol o autorizovaném měření vibrací**  
**autorizační set G10**  
**č.: 17/02**

Strana č.: 1  
Celkový počet stran: 10

**Měření vibrací přenášených na člověka**  
Měření hladin vibrací v budovách  
ze železniční dopravy

*Objednatel:*

MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

*Místa měření:*

**M1 – Hradecká č. p. 241, Jaroměř**

*Datum měření:*  
13. 3. 2017

*Datum vydání dokladu:*  
17. 3. 2017

*Měření provedli*

Ing. Lukáš Haluska



.....  
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 vibrací může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho  
zpracovatele.

## Obsah:

1. Situace umístění měřicích míst .....	3
2. Použitá měřicí souprava .....	4
3. Popis měření.....	4
4. Popis měřicích míst a výsledky měření .....	5
Měřicí místo M1 – Hradecká č. p. 241, Jaroměř .....	5
5. Závěr .....	10
6. Poznámky a vysvětlivky .....	10

## 1. Situace umístění měřicích míst



Obr. 1: Přehledná situace umístění místa měření

## 2. Použitá měřicí souprava

spektrální modul PULSE B&K typ 3050-A-060, v. č. 100121  
notebook Toshiba U400 (včetně softwaru Labshop 12), v. č. 48315510W  
akcelerometr B&K 4524 - B, v. č. 32053  
etalonový kalibrátor vibrací B&K 4294, v. č. 2624099  
tří-kanálový kabel B&K AO 0526 (5m)

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

Uvedená měřicí sestava B&K byla ověřena v Českém metrologickém institutu v Praze a má platné ověřovací listy č. 8012-KL-5193-09, 8012-KL-50318-16.

Uvedená měřicí aparatura byla před měřením a po měření kontrolována uvedeným kalibrátorem.

## 3. Popis měření

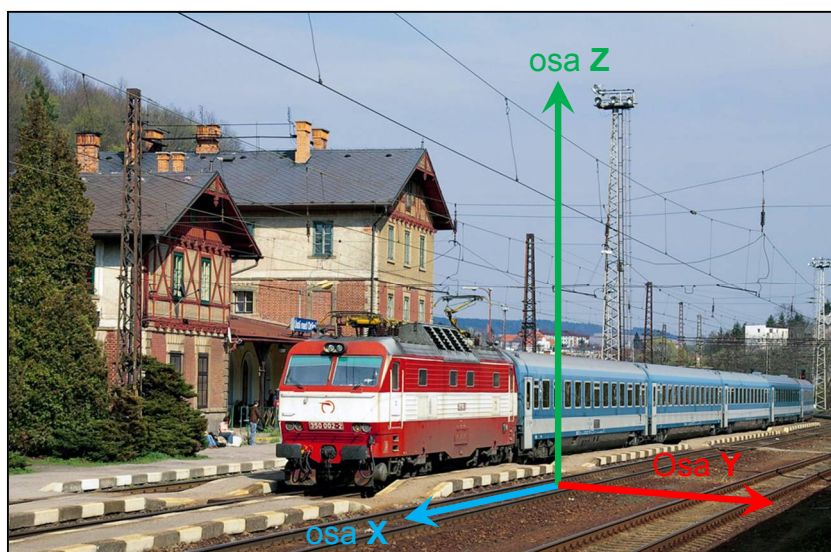
Měření vibrací od pojezdů železničních souprav v žst. Jaroměř bylo provedeno za účelem zjištění vlivu šíření vibrací u obytného objektu Hradecká č. p. 241, Jaroměř.

Přehledná situace umístění měřicích bodů je na obr. 1.

Měření a následné vyhodnocení hladin vibrací bylo provedeno v souladu s normou ČSN ISO 2631-2, Část 2: Vibrace v budovách. Byly měřeny jednotlivé průjezdy vlakových souprav. Z naměřených hladin byly vyloučeny vibrace produkované zdroji nesouvisející s dopravou na železničních tratích.

Vibrace byly snímány ve třech osách. Směry jednotlivých os byly zvoleny tak, že osy X a Y ležely v horizontální rovině a osa Z byla kolmá na horizontální osu (vertikální směr). Dále osa X byla rovnoběžná s osou koleje a osa Y byla kolmo na osu posuzované koleje. (viz obr. č. 2)

Tato osová orientace platí pro všechna měření uvedená v tomto protokolu.



Obr. 2: Orientace os měření



#### 4. Popis měřicích míst a výsledky měření

##### Měřicí místo M1 – Hradecká č. p. 241, Jaroměř

Účel měření: vibrace vyvolané pojezdy vlakových souprav po železničním svršku  
Datum měření: 13. 3. 2017

Vybraný objekt je rodinný dům na ulici Hradecká. Snímač měřicí aparatury byl umístěn na nivaletčním bodu DE-78.1 výšce cca 0,5 m nad úrovní terénu viz obr. 5. Měřicí místo se nachází ve vzdálenosti cca 10 m od osy koleje.



Obr. 3: Letecký snímek se zákresem měřicího místa M1

Železniční trať před místem měření prochází ve stejné úrovni jako posuzovaný rodinný dům. Traťová rychlost je zde 100 km/h (respektive 90 km/h), ale vlaky, které vyjíždí ze stanice Jaroměř, jedou rychlostí do 50 km/h.



Obr. 4: Pohled na umístění snímače



Obr. 5: Pohled na měřicí aparaturu



Obr. 6: Pohled na posuzovaný objekt

Přehled zaznamenaných vlakových souprav a grafy hladin zrychlení nejvýznamnějších souprav

čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr	celkové naměřené hodnoty hladin zrychlení vibrací L <sub>ef</sub> (dB)			celkové hodnoty hladin zrychlení vibrací L <sub>ef</sub> (dB) včetně přičtené nejistoty měření			limit (dB)	
				osa X	osa Y	osa Z	osa X	osa Y	osa Z	den	noc
9:15	Os (D)	2	Jaroměř	71,4	71,1	74,2	73,4	73,1	76,2	81,0	78,0
9:29	Mn (D)	3+8	Jaroměř	68,7	71,7	75,8	70,7	73,7	77,8	81,0	78,0
9:39	Os (D)	3	Jaroměř	67,9	71,4	78,0	69,9	73,4	80,0	81,0	78,0
9:43	R (D)	1+4	HK	68,1	72,5	75,9	70,1	74,5	77,9	81,0	78,0
10:15	R (D)	1+4	Jaroměř	70,0	74,2	78,4	72,0	76,2	80,4	81,0	78,0
10:18	Os (D)	3	HK	69,5	73,2	77,5	71,5	75,2	79,5	81,0	78,0
10:25	Mn (D)	1+6	HK	65,9	67,7	74,6	67,9	69,7	76,6	81,0	78,0
10:43	Os (D)	2	HK	69,8	69,3	73,7	71,8	71,3	75,7	81,0	78,0
10:56	Os (E)	3	Jaroměř	68,1	70,7	75,8	70,1	72,7	77,8	81,0	78,0
11:03	Os (E)	3	HK	68,7	72,6	77,4	70,7	74,6	79,4	81,0	78,0
11:15	Os (D)	2	Jaroměř	69,4	73,7	79,9	71,4	75,7	81,9	81,0	78,0
11:37	Os (D)	3	Jaroměř	65,8	70,1	75,9	67,8	72,1	77,9	81,0	78,0
11:42	R (D)	1+4	HK	67,3	71,0	73,7	69,3	73,0	75,7	81,0	78,0
12:19	R (D)	1+4	Jaroměř	69,1	73,2	78,9	71,1	75,2	80,9	81,0	78,0
12:21	Os (D)	3	HK	67,9	71,1	77,1	69,9	73,1	79,1	81,0	78,0
12:31	Mn (D)	1+8	HK	67,8	72,7	80,6	69,8	74,7	82,6	81,0	78,0
12:44	Os (D)	2	HK	67,5	71,0	78,3	69,5	73,0	80,3	81,0	78,0
12:56	Os (E)	3	Jaroměř	66,0	71,8	78,2	68,0	73,8	80,2	81,0	78,0
13:01	Os (E)	3	HK	70,3	73,1	78,3	72,3	75,1	80,3	81,0	78,0
13:13	Os (D)	2	Jaroměř	65,2	69,0	75,2	67,2	71,0	77,2	81,0	78,0
13:37	Os (D)	3	Jaroměř	68,6	73,4	79,8	70,6	75,4	81,8	81,0	78,0
13:42	R (D)	1+4	HK	68,7	73,6	78,0	70,7	75,6	80,0	81,0	78,0
13:54	Os (E)	3	Jaroměř	69,2	72,7	77,6	71,2	74,7	79,6	81,0	78,0
14:02	Os (E)	3	HK	68,9	72,6	78,4	70,9	74,6	80,4	81,0	78,0
14:19	R (D)	1+4	Jaroměř	67,7	72,1	76,9	69,7	74,1	78,9	81,0	78,0
14:21	Os (D)	3	HK	67,0	70,0	75,0	69,0	72,0	77,0	81,0	78,0
14:29	Mn (D)	1+8	HK	67,5	70,9	75,5	69,5	72,9	77,5	81,0	78,0
Zjištěné hladiny zrychlení vibrací pozadí				66,9	67,3	74,7	/	/	/	/	/

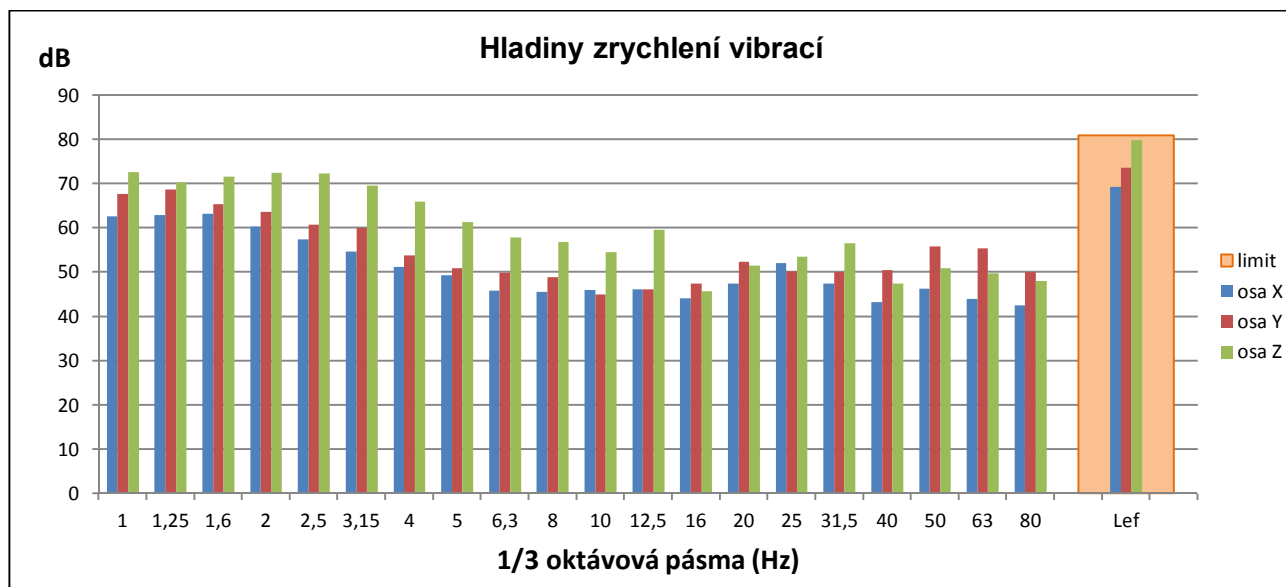
XX,X

hodnota překračuje podmínku prokazatelného splnění hygienického limitu

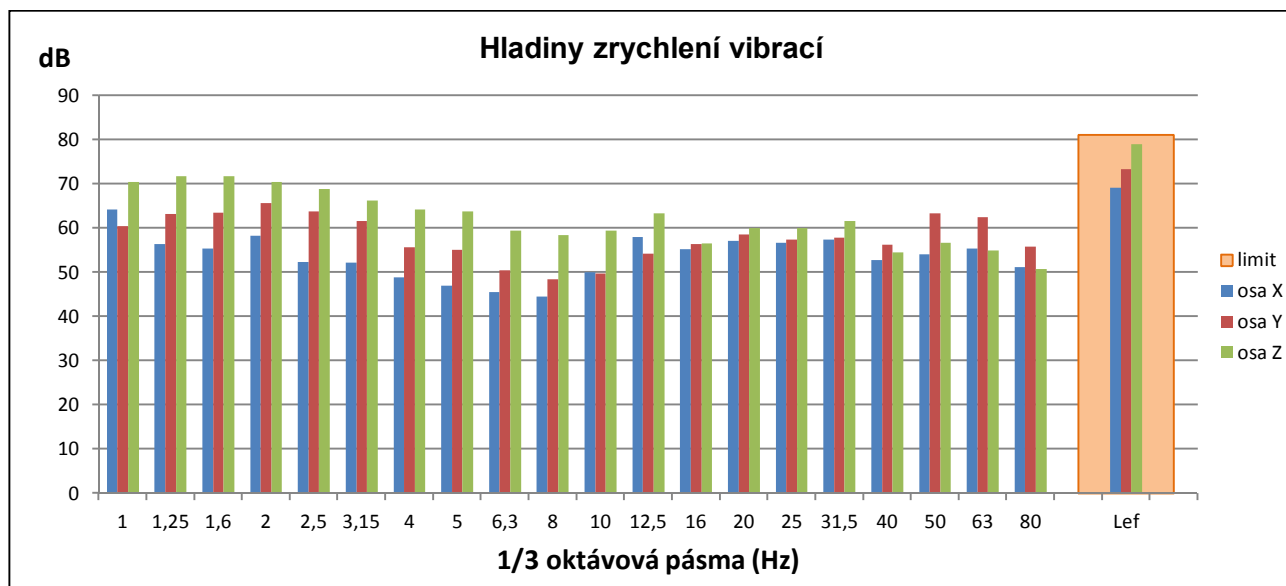


**Vlak 11:15 Os (D)**

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L <sub>ef</sub> (dB)
	1	1,3	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	
X	62,7	63,0	63,3	60,4	57,4	54,6	51,2	49,3	45,9	45,6	46,0	46,2	44,2	47,4	52,0	47,4	43,2	46,2	44,0	42,5	68,3
Y	67,7	68,7	65,5	63,6	60,7	60,0	53,8	51,0	49,9	48,9	45,0	46,2	47,5	52,3	50,2	50,1	50,5	55,9	55,4	50,0	73,0
Z	72,7	70,4	71,7	72,5	72,3	69,6	66,0	61,3	57,9	56,8	54,5	59,6	45,7	51,5	53,5	56,6	47,5	50,9	49,7	48,0	78,3

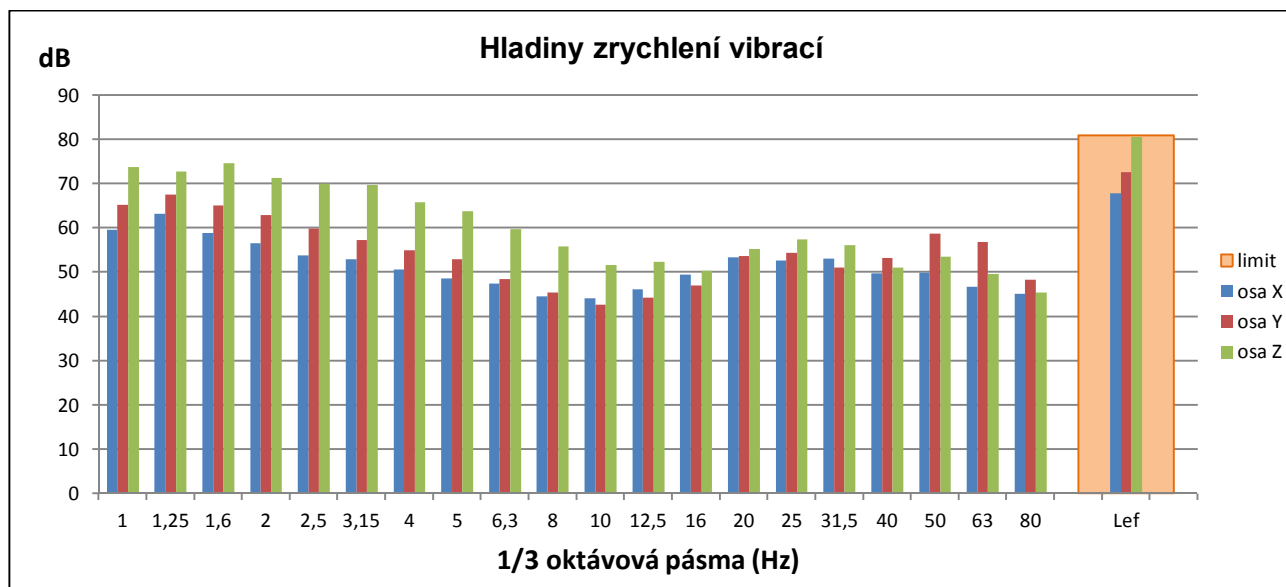
**Vlak 12:19 R (D)**

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L <sub>ef</sub> (dB)
	1	1,3	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	
X	64,2	56,4	55,3	58,2	52,4	52,1	48,9	46,9	45,5	44,5	50,0	58,0	55,3	57,1	56,6	57,4	52,7	54,1	55,4	51,1	69,1
Y	60,4	63,2	63,5	65,7	63,7	61,5	55,7	55,0	50,4	48,4	49,7	54,1	56,4	58,5	57,4	57,9	56,2	63,3	62,5	55,8	73,2
Z	70,3	71,8	71,7	70,4	68,8	66,3	64,2	63,7	59,5	58,3	59,4	63,3	56,6	60,0	60,0	61,6	54,4	56,7	54,9	50,8	78,9

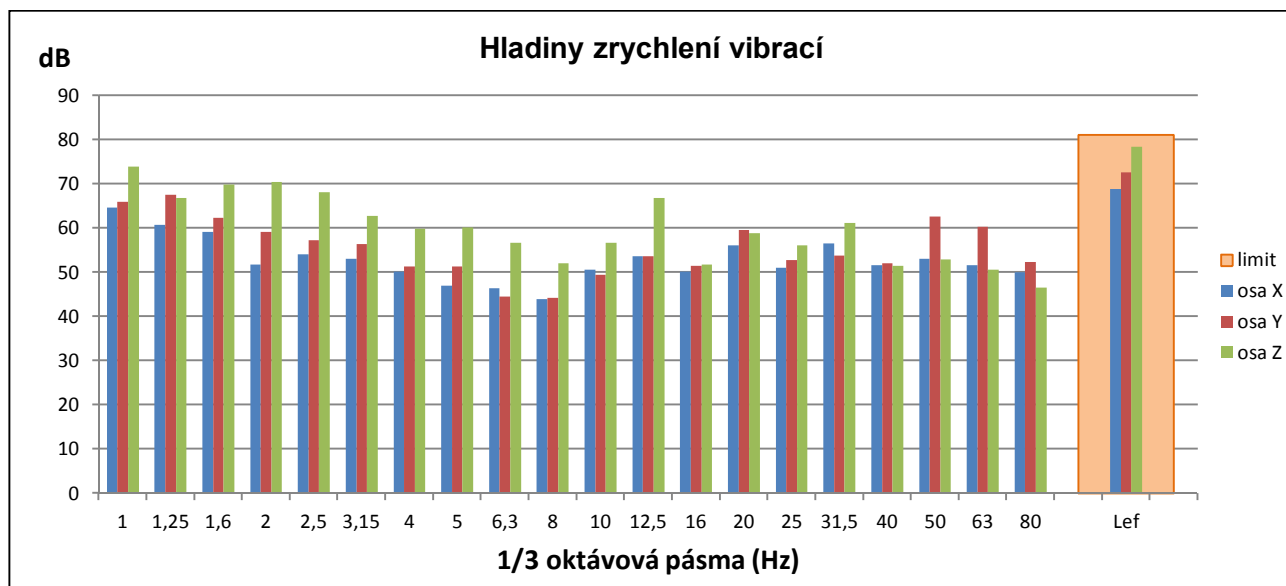


**Vlak 12:31 Mn (D)**

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L <sub>ef</sub> (dB)
	1	1,3	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	
X	59,7	63,3	58,9	56,6	53,9	53,0	50,6	48,6	47,4	44,6	44,2	46,2	49,5	53,4	52,6	53,2	49,8	50,0	46,8	45,1	67,8
Y	65,3	67,5	65,1	62,9	59,9	57,3	55,0	52,9	48,5	45,4	42,6	44,3	47,0	53,6	54,4	51,0	53,3	58,8	56,8	48,3	72,7
Z	73,8	72,8	74,7	71,4	70,1	69,8	65,9	63,8	59,7	55,8	51,7	52,3	50,4	55,3	57,4	56,1	51,0	53,5	49,6	45,4	80,6

**Vlak 14:02 Os (E)**

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L <sub>ef</sub> (dB)
	1	1,3	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	
X	64,6	60,7	59,1	51,7	54,0	53,1	50,1	47,0	46,4	43,9	50,6	53,6	50,1	56,1	51,0	56,5	51,5	53,1	51,6	49,9	68,9
Y	65,9	67,5	62,4	59,1	57,3	56,4	51,2	51,3	44,4	44,1	49,5	53,6	51,4	59,5	52,7	53,7	52,1	62,6	60,2	52,4	72,6
Z	73,8	66,7	69,8	70,4	68,0	62,7	59,9	60,1	56,7	52,0	56,7	66,7	51,8	58,9	56,1	61,1	51,4	52,9	50,6	46,5	78,4



## 5. Závěr

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 § 18 je dán hygienický limit vibrací za dobu jejich působení v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací  $L_{aw,T} = 75$  dB a korekcí podle přílohy č. 5 pro obytné místnosti. Pro denní dobu je korekce + 6 dB a pro noc + 3 dB.

Protože lze předpokládat, že průjezd vlakových souprav se projevuje stejně v denní i noční době, lze naměřené hodnoty porovnávat s hygienickým limitem platným pro denní dobu (81 dB), tak i limitem pro noční dobu (78 dB).

Nejistota měření pro zjištěné hladiny vibrací byla stanovena  $\pm 2,0$  dB.

### Měřicí místo M1 – Hradecká č. p. 241, Jaroměř

U průjezdu některých vlakových souprav bylo zjištěno, že hygienické limity vibrací nejsou prokazatelně splněny. Tento stav je dán jak vzdáleností od osy koleje (cca 10 m) tak i špatným stavem železniční tratě. Po rekonstrukci je očekáváno zlepšení kolejového svršku i spodku a tím i snížení šíření vibrací. Bylo by vhodné zvážit použití antivibračních opatření v návrhu železničního spodku.

## 6. Poznámky a vysvětlivky

Označení druhů vlaků :

Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
MOs	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými a řídícími vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Mn	manipulační vlak
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)
Prac	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)