

Protokol o autorizovaném měření vibrací
autorizační set G10
č.: 18/11

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 9

Měření vibrací přenášených na člověka

Měření hladin vibrací v budovách
ze železniční dopravy

Objednatel:

MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Legionářská 1085/8
779 00 Olomouc

Místo měření:

M1 – Loděnická 287, Bohuňovice

Datum měření:

16 a 17. 7. 2018

Datum vydání dokladu:

24. 7. 2018

Měření provedl:

Mgr. Luboš Popelák

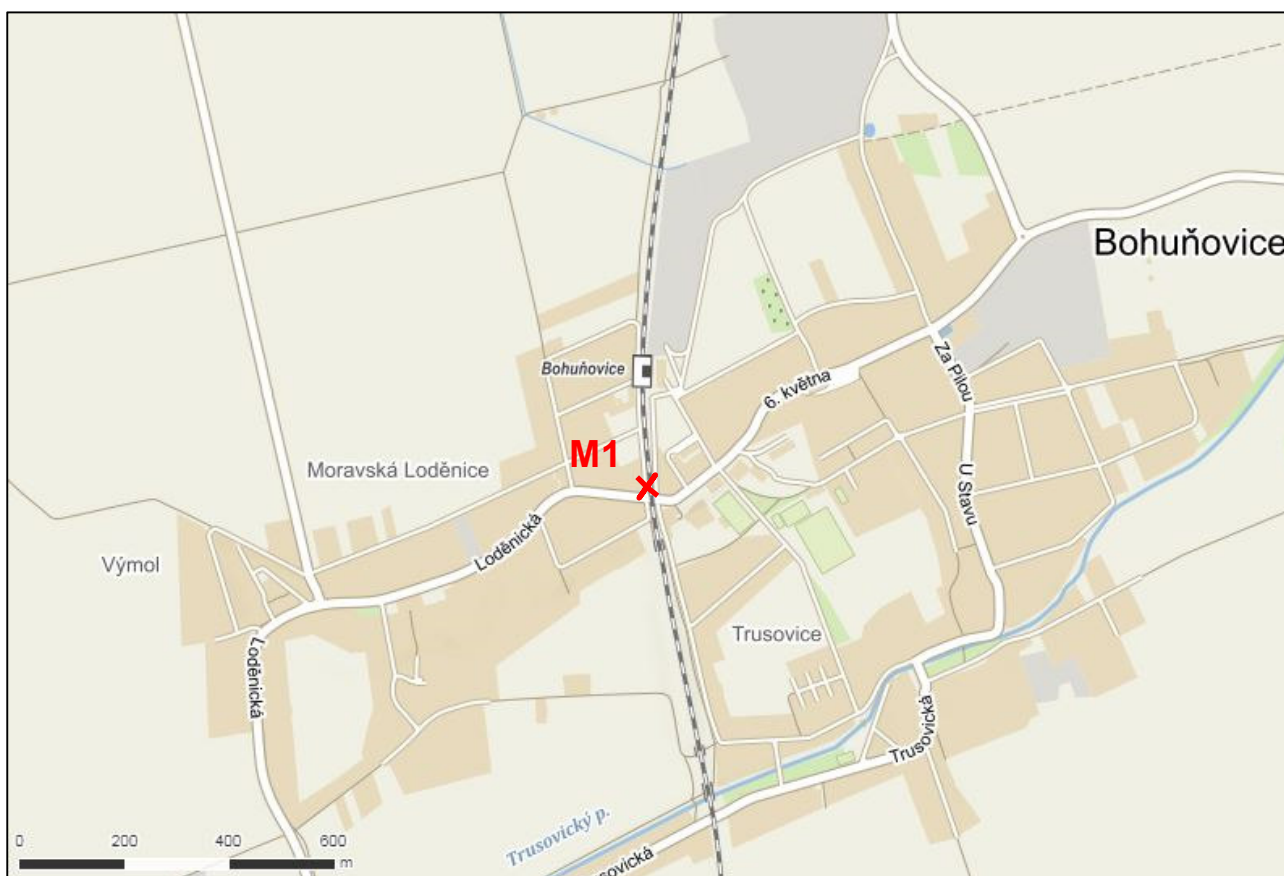
.....
protokol vypracoval
Mgr. Jan Mrštný

.....
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 měřicího místa	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Popis měření.....	3
4. Popis měřicích míst a výsledky měření	4
Měřicí místo M1 – Loděnická 287, Bohuňovice.....	4
5. Závěr	9
6. Poznámky a vysvětlivky	9

1. Situace umístění měřicího místa

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.

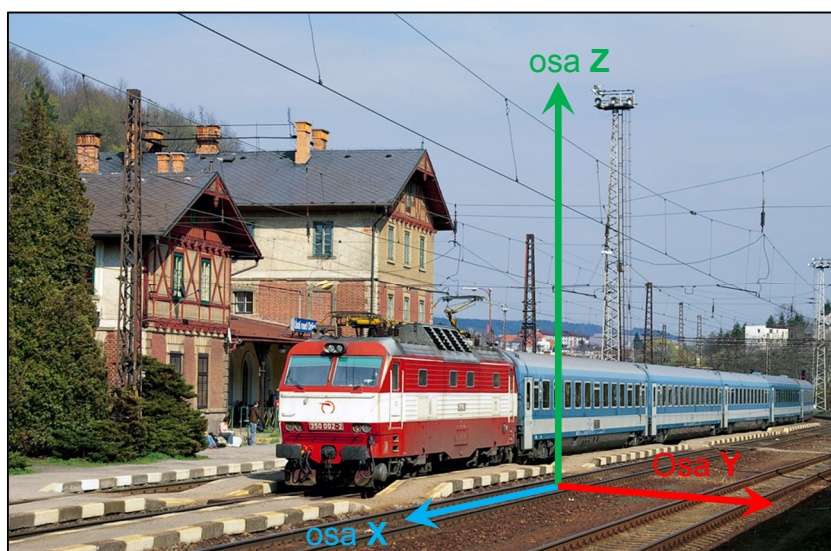
Uvedená měřicí aparatura byla před měřením a po měření kontrolována uvedeným kalibrátorem.

3. Popis měření

Měření bylo provedeno za účelem zjištění vlivu šíření vibrací od pojezdů vlakových souprav na trati číslo 311 na ulici Loděnické 287. Přehledná situace umístění měřícího bodu je na obr. 1. Pro názornost byl uváděn grafický průběh zaznamenaných vibrací na třetinooktávových pásmech u nejvýraznějších vlakových souprav.

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. 2.



Obr. 2: Orientace os měření

4. Popis měřicích míst a výsledky měření

Měřicí místo M1 – Loděnická 287, Bohuňovice

Účel měření: vibrace vyvolané pojezdy vlakových souprav po železničním svršku

Datum měření: 16 a 17. 7. 2018

Budova, ve které proběhlo měření je dvoupodlažní dům, nacházející se přibližně 25 metrů od osy krajní koleje. Před budovou se nachází železniční přejezd. Železniční těleso se nachází ve stejné výšce jako je okolní terén. V okolí místa měření se na všech kolejích nacházelo podkladnicové tuhé upevnění kolejnic na betonových prazcích, které v místě přejezdu přechází v prazce dřevěné.

Měřeným chráněným vnitřním prostorem byla kuchyně v 1.NP. Podlahovou krytinu tvořila dlažba, viz obr. 3.



Obr. 3: Letecký snímek se zákresem měřicího místa M1



Obr. 4: Pohled na měřicí přístroj.



Obr. 5: Pohled na budovu od kolejí.



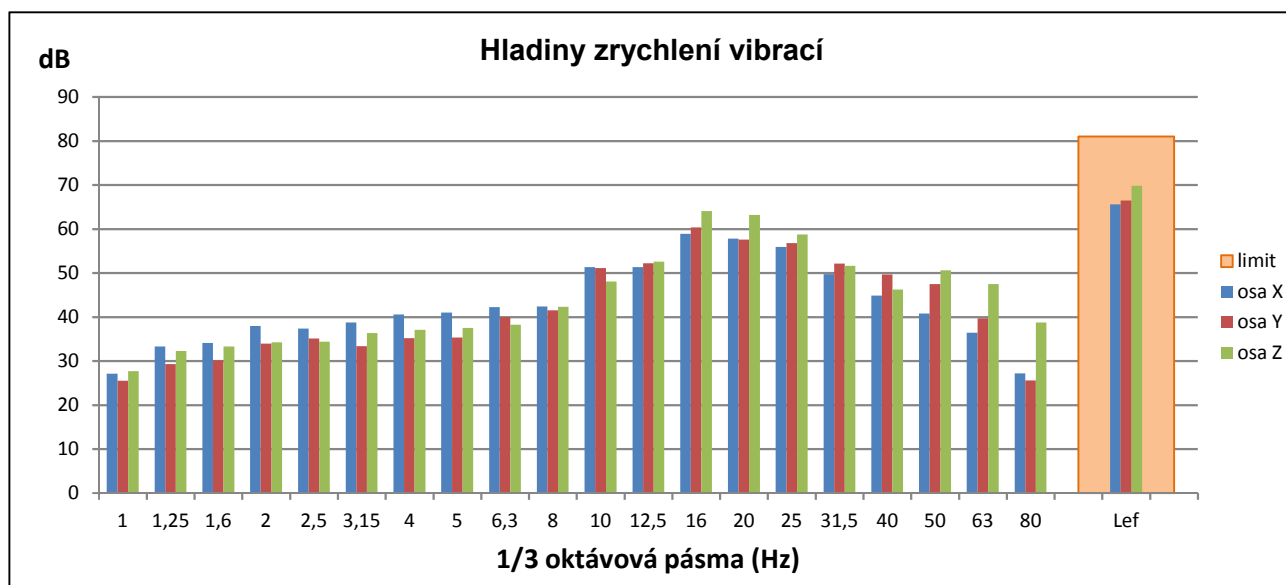
Obr. 6: Pohled na kolejiště.

Přehled zaznamenaných vlakových souprav a grafy hladin zrychlení – M1

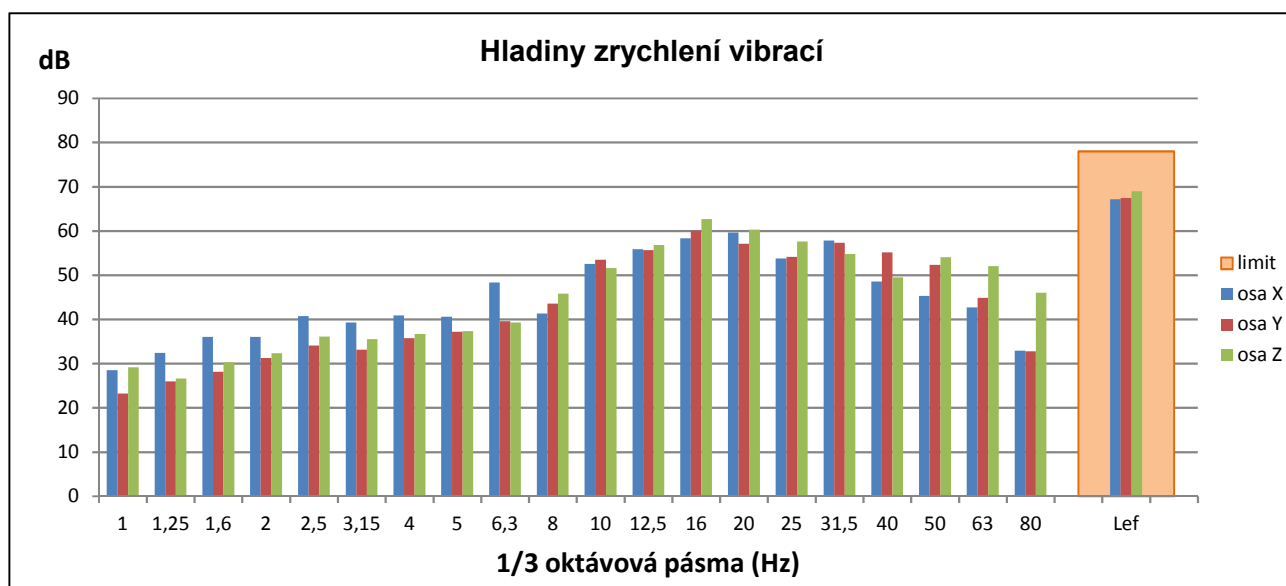
čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr	celkové naměřené hodnoty hladin zrychlení vibrací L_{ef} (dB)			celkové hodnoty hladin zrychlení vibrací L_{ef} (dB) včetně přičtené nejistoty měření			limit (dB)	
				osa X	osa Y	osa Z	osa X	osa Y	osa Z	den	noc
19:53	Mn (D)	1+11	Uničov	65,5	66,4	69,8	67,5	68,4	71,8	81,0	78,0
20:08	Os (D)	3	Olomouc	61,1	60,1	62,7	63,1	62,1	64,7	81,0	78,0
20:47	Os (D)	1	Uničov	60,8	62,3	63,2	62,8	64,3	65,2	81,0	78,0
21:08	Os (D)	2	Olomouc	55,8	57,9	59,7	57,8	59,9	61,7	81,0	78,0
22:14	Os (D)	2	Uničov	61,8	62,5	65,1	63,8	64,5	67,1	81,0	78,0
22:18	Os (D)	3	Olomouc	58,5	59,3	62,0	60,5	61,3	64,0	81,0	78,0
22:33	Mn (D)	1+5	Olomouc	67,1	67,4	69,0	69,1	69,4	71,0	81,0	78,0
22:56	Os (D)	3	Uničov	59,4	59,6	62,2	61,4	61,6	64,2	81,0	78,0
23:18	Os (D)	1	Olomouc	49,4	43,2	44,6	51,4	45,2	46,6	81,0	78,0
23:47	Os (D)	1	Uničov	59,2	61,1	62,9	61,2	63,1	64,9	81,0	78,0
1:22	Mn (D)	1+9	Uničov	63,3	64,0	66,2	65,3	66,0	68,2	81,0	78,0
1:28	Lv (D)	1	Olomouc	55,4	57,0	60,0	57,4	59,0	62,0	81,0	78,0
1:33	Mn (D)	1+4	Olomouc	55,1	56,6	59,1	57,1	58,6	61,1	81,0	78,0
1:39	Mn (D)	1+13	Olomouc	57,0	57,9	59,9	59,0	59,9	61,9	81,0	78,0
1:44	Mn (D)	1+4	Olomouc	56,4	57,8	60,1	58,4	59,8	62,1	81,0	78,0
2:01	Mn (D)	1+4	Olomouc	59,1	61,2	63,7	61,1	63,2	65,7	81,0	78,0
2:22	Mn (D)	1+12	Olomouc	67,7	66,5	68,5	69,7	68,5	70,5	81,0	78,0
Zjištěné hladiny zrychlení vibrací pozadí				49,4	44,7	46,5	-	-	-	-	-

Vlak 19:53 Mn (D)

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L _{ef} (dB)	Limit (dB)
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80		
X	27,1	33,3	34,1	37,9	37,4	38,7	40,5	41,0	42,2	42,4	51,3	51,3	58,9	57,8	55,9	49,7	44,8	40,7	36,4	27,1	65,5	81,0
Y	25,5	29,3	30,1	33,9	35,1	33,4	35,2	35,3	40,0	38,2	51,1	52,2	60,4	57,6	56,8	52,1	49,6	47,4	39,7	25,5	66,4	81,0
Z	27,7	32,2	33,3	34,3	34,3	36,3	37,0	37,5	38,2	42,3	48,0	52,5	64,1	63,2	58,7	51,6	46,2	50,6	47,4	38,7	69,8	81,0

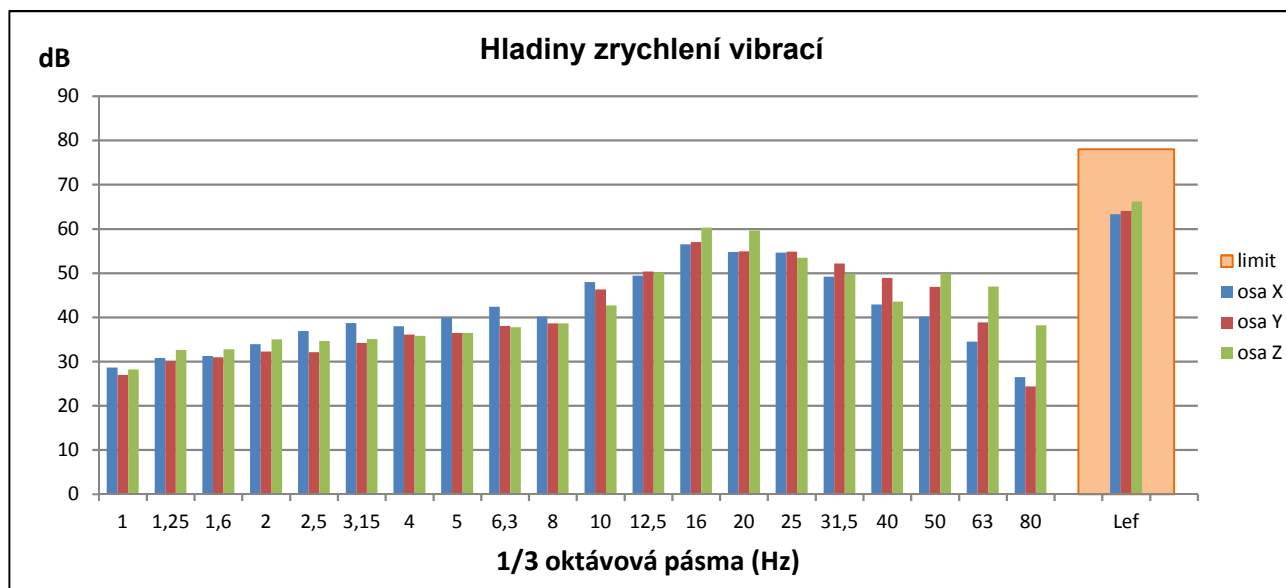
**Vlak 22:33 Mn (D)**

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L _{ef} (dB)	Limit (dB)
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80		
X	28,5	32,4	36,0	36,1	40,7	39,3	40,8	40,6	48,3	41,3	52,5	55,8	58,3	59,7	53,8	57,8	48,5	45,3	42,7	32,9	67,1	78,0
Y	23,2	26,0	28,2	31,2	34,1	33,1	35,8	37,2	39,5	43,5	53,4	55,6	60,1	57,1	54,1	57,3	55,1	52,3	44,8	32,7	67,4	78,0
Z	29,1	26,6	30,3	32,3	36,1	35,5	36,7	37,3	39,3	45,8	51,6	56,8	62,6	60,3	57,6	54,8	49,5	54,1	52,0	46,0	69,0	78,0

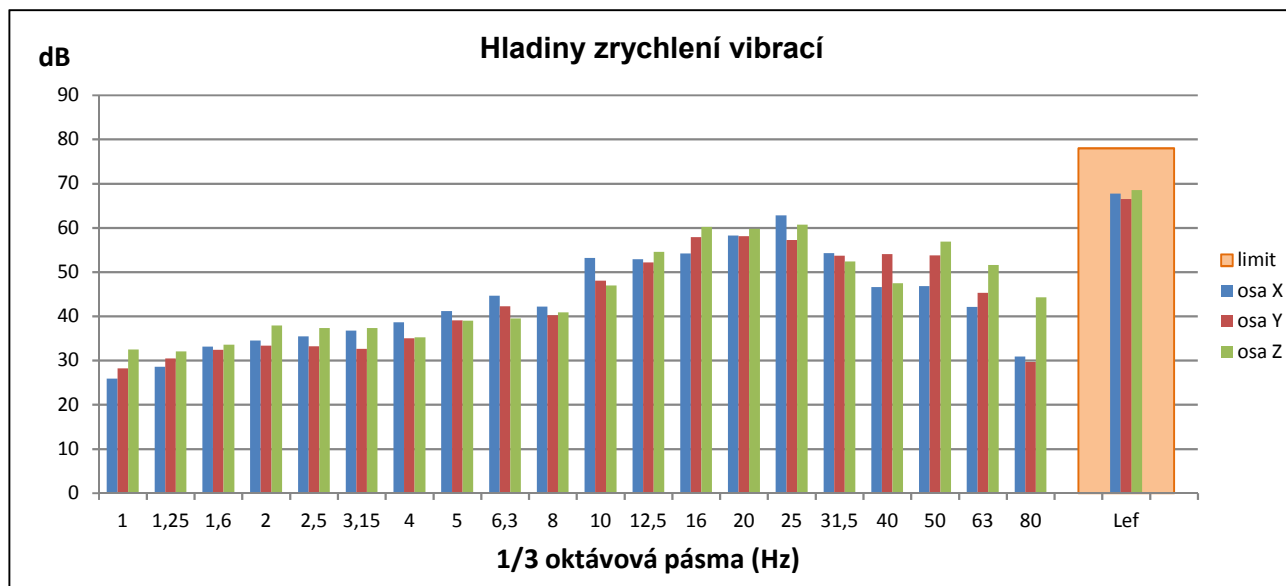


Vlak 1:22 Mn (D)

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L _{ef} (dB)	Limit (dB)
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80		
X	28,6	30,8	31,3	33,9	36,9	38,7	37,9	39,9	42,4	40,1	48,0	49,4	56,5	54,7	54,6	49,2	42,8	40,1	34,5	26,5	63,3	78,0
Y	27,0	30,0	31,0	32,3	32,1	34,2	36,0	36,4	38,1	38,6	46,3	50,3	57,0	54,9	54,8	52,1	48,9	46,9	38,8	24,3	64,0	78,0
Z	28,2	32,6	32,7	35,0	34,6	35,1	35,8	36,5	37,8	38,6	42,6	50,1	60,3	59,6	53,5	49,8	43,5	49,9	47,0	38,2	66,2	78,0

**Vlak 2:22 Mn (D)**

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				L _{ef} (dB)	Limit (dB)
	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80		
X	25,9	28,5	33,1	34,5	35,4	36,8	38,6	41,2	44,7	42,2	53,2	52,9	54,2	58,3	62,8	54,3	46,6	46,8	42,1	30,9	67,7	78,0
Y	28,2	30,5	32,4	33,4	33,2	32,6	35,0	39,0	42,3	40,2	48,0	52,2	57,9	58,1	57,2	53,7	54,1	53,7	45,3	29,7	66,5	78,0
Z	32,5	32,0	33,6	37,9	37,4	37,3	35,2	39,0	39,5	40,8	47,0	54,5	60,2	59,8	60,7	52,4	47,4	56,8	51,6	44,3	68,5	78,0



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.

Lze předpokládat, že průjezd vlakových souprav se projevuje stejně v denní i noční době, a proto lze naměřené hodnoty porovnávat s hygienickým limitem platným jak 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 – Loděnická 287, Bohuňovice

Výsledné hodnoty prokazatelně splňují hygienický limit pro denní i noční dobu.

6. Poznámky a vysvětlivky

Označení druhů vlaků :

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