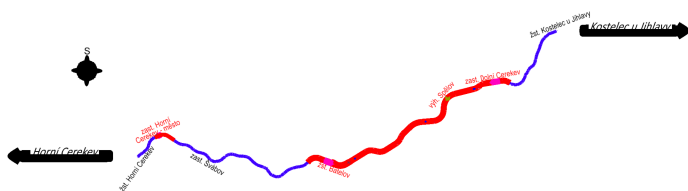




Orientační schéma:





Razítko oprávněné osoby:


Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	15.11.2022	Čistopis dokumentace	Ing. Stanislav Rýznar

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9	

Zhotovitel stavby:	<b>SAGASTA s.r.o.</b>	
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka	
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz	





Zhotovitel objektu:	<b>Ecological Consulting a.s.</b>	
Adresa:	Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc	
Kontakt:	T: +420 585 203 166 E: <a href="mailto:ecological@ecological.cz">ecological@ecological.cz</a>	

Hlavní projektant (HIP): Ing. Emil Špaček	Specialista: Ing. Stanislav Rýznar	Odpovědný projektant: Mgr. Marcela Janků	Zpracovatel: Bc. Jiří Tuscher
--	---------------------------------------	---	----------------------------------

Název stavby/akce:	Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov			Označení (S-kód):
				S 631600134
				Označení zhotovitele:
				120 151
Název části:	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana			Označení části: B.6
Název objektu:	HLUKOVÁ STUDIE			Označení objektu/komplexu: -
Název přílohy:				Číslo přílohy:
Název dílčí části přílohy:				Paré:
Kraj: Vysočina	Katastrální území: Batelov, Bezděčín na Moravě, Dolní Cerekev, Cejle, Horní Cerekev, Kostelec u Jihlavy, Spělov, Švábov	TUDU: 1801 24 1801 26 1801 28	1801 M1 1801 N1	
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítka:	
DUSP+PDPS	07/2022	35 x A4	-	

S-kód:										Stupeň dokumentace:					Část:					Objekt:					Podobíekt:			Příloha:					Revize:												
S	6	3	1	6	0	0	1	3	4	-	P	D	P	S	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	0	0	0

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO, VÝKRES, ČI JEHO ČÁST. MŮŽE BYT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.

Projekt:		21022
<b>„Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov“</b>		
Dokument: <div style="text-align: center;"> <b>Hluková studie</b> </div>		
Stupeň:	-	
Datum:	květen 2022	2. vydání
Objednatel:	<b>SAGASTA s. r. o.</b> Novodvorská 1010/14 142 01 Praha 4 <div style="text-align: right;">  </div>	
Zpracovatel:	<b>Ecological Consulting a. s.</b> Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc <div style="text-align: right;">  </div> <p>Akustická laboratoř  Brno, Kounicova 271/13  ☎ +420 513 034 292</p>	
Vypracoval:	Bc. Jiří Tuscher ✉ jiri.tuscher@ecological.cz	
Kontroloval:	Ing. Jaromír Cápál	

## Seznam použitých zkratek

CSD	Celostátní sčítání dopravy
ChVePS	chráněný venkovní prostor stavby
KN	katastr nemovitostí
LAeq,T	ekvivalentní hladina akustického tlaku za čas T
NP	nadzemní podlaží
NV	nařízení vlády
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic ČR
TK	temeno kolejnice
TP	technické podmínky
VB	výpočtový bod
TÚ	traťový úsek
ZOV	zásady organizace výstavby

**OBSAH:**

1	Úvod.....	4
2	Vstupní údaje .....	5
2.1	Intenzity vlakové dopravy .....	5
2.2	Vliv vibrací na obytnou zástavbu .....	6
2.3	Proces výstavby .....	6
3	Limitní hladiny hluku .....	9
4	Metodika .....	11
5	Výpočty .....	11
5.1	Postup výpočtů.....	11
5.2	Umístění výpočtových bodů .....	12
5.3	Nastavení výpočtového modelu.....	12
5.4	Výsledky výpočtového modelu – železniční doprava .....	13
5.5	Výsledky výpočtového modelu – proces výstavby .....	14
6	Vyhodnocení .....	14
6.1	Železniční doprava.....	14
6.2	Šíření vibrací .....	15
6.3	Proces výstavby .....	15
7	Použitá literatura a podklady .....	16
8	Seznam příloh .....	16

# 1 ÚVOD

Předkládaná hluková studie posuzuje akustický vliv železniční dopravy na obytnou zástavbu v souvislosti s investičním záměrem „Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov“ na železniční trati č. 225 (Havlíčkův Brod – Veselí nad Lužnicí). Posouzen je i vliv šíření vibrací od průjezdů vlakových souprav na nejbližší obytnou zástavbu. V rámci záměru dojde ke komplexní úpravě tratě za účelem zvýšení bezpečnosti a kapacity tratě a zkrácení jízdních dob.

Hluková studie posuzuje úseky tratě s plánovanou rekonstrukcí železničního svršku a spodku. Jedná se o úsek km 69,25–70,72 v obci Batelov, kde dojde i k rekonstrukci stávajícího nádraží včetně zřízení nových nástupišť s délkou 220 m a výškou 550 mm nad TK. Dále v obci Horní Cerekev (km 64,31–64,61), kde má být zřízena nová železniční zastávka Horní Cerekev město s nástupištěm o délce 100 m a výškou 550 mm nad TK, prostor výhybny Spělov (cca km 73,66 -74,50) a železniční zastávka v obci Dolní Cerekev (km cca 75,40 – 75,64), kde bude zřízeno nové nástupiště s délkou 220 m a výškou 550 mm nad TK. Přehledná situace je zobrazena na Obr. 1.

Ve druhém vydání bylo doplněno akustické posouzení procesu výstavby záměru dle dostupných podkladů.



Obr. 1 Situace posuzovaného území

## 2 VSTUPNÍ ÚDAJE

Vstupní podklady pro posuzovaný záměr, především technická zpráva a technické výkresy k plánované rekonstrukci byly dodány objednatelem zakázky – společností SAGASTA s. r. o. Pro tvorbu modelu byly dále použity podklady z veřejně dostupných zdrojů – mapových podkladů Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního.

### 2.1 Intenzity vlakové dopravy

Intenzity vlakové dopravy byly dodány objednatelem.

Tab. 1: Intenzity vlakových souprav – rok 2000

traťový úsek	druh vlaku	počet vlakových souprav		délka [m]	podíl kotoučových brzd [%]
		den	noc		
Kostelec u Jihlavy – Horní Cerekev	R	9	1	150	20
	Os/Sv	18	3	-	0
	Nex/Pn	11	7	305	0
	Mn	2	0	145	0
	Lv/Služ	7	0	20	0

Tab. 2: Intenzity vlakových souprav – stávající stav (rok 2021)

traťový úsek	druh vlaku	počet vlakových souprav		délka [m]	podíl kotoučových brzd [%]
		den	noc		
Horní Cerekev – Kostelec u Jihlavy	R	15	1	150	20
	Os/Sv	14	3	-	0
	Nex/Pn	5	3	305	0
	Mn	1	0	145	0
	Lv/Služ	1	1	20	0

Tab. 3: Intenzity vlakových souprav – výhledový stav (rok 2026)

traťový úsek	druh vlaku	počet vlakových souprav		délka [m]	podíl tichých vozů [%]
		den	noc		
Horní Cerekev – Kostelec u Jihlavy	R	15	1	120	100
	Os/Sv	18	2	60	100
	Nex/Pn	4	1	300	50
	Mn	1	0	70	50

Rychlosti vlakových souprav byly ve výpočtovém modelu nastaveny podle nejvyšších traťových rychlostí v daných traťových úsecích dle dodané technické zprávy. V případě osobních souprav bylo zohledněno brždění a rozjezdy vlaků ve stanicích. Pro modelování současného stavu byla v blízkosti místa měření M1 nastavena reálně změřená průměrná rychlost souprav. Rychlosti souprav pro posuzované situace shrnuje následující tabulka

Tab. 4: Rychlost vlakových souprav

traťový úsek [km]	období		
	2000	současný stav (2021)	výhledový stav (2026)
63,715 - 65,690	65	65	70
65,690 - 68,400	65	65	65
68,400 - 70,550	65	60*	70
70,550 - 74,800	65	65	75
74,800 - 77,300	65	65	70

\*průměrná rychlost projíždějících souprav zjištěná při měření hluku, viz Protokol o zkoušce č. 22/01

## 2.2 Vliv vibrací na obytnou zástavbu

Vibrace jsou vyhodnoceny na základě provedeného měření vibrací přenášených na člověka – vibrace v budovách. Podrobné výsledky jsou uvedeny v protokolu o zkoušce č. 22/02, Ecological Consulting a. s. 2022.

## 2.3 Proces výstavby

Výstavba záměru je dle informací investora plánovaná na období 4/2024 až 4/2026 včetně přípravných i dokončovacích prací. Dle předloženého harmonogramu bude převážná část akusticky nejvýznamnějších pracovních činností (rekonstrukce železničního svršku a spodku a stavba konstrukcí včetně přesunu velkého množství stavebního materiálu) probíhat v rámci hlavní etapy výstavby po dobu 265 dní. V průběhu přípravné a dokončovací fáze se předpokládá nižší intenzita akusticky významných stavebních činností. Přehled významných zdrojů hluku shrnuje Tab. 5.

Uvedené zdroje hluku shrnují nejhluchnější stavební mechanizaci použitou v průběhu výstavby a jsou do výpočtového modelu vsazeny jako liniový zdroj hluku podél rekonstruovaných úseků železniční tratě. Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku se vztahuje k časovému období hlavní etapy výstavby (265 dní).

Všechny akusticky významné práce budou probíhat pouze v pracovní dny v denní době mezi 7 a 21 hodinou.

Tab. 5 Soupis stavební mechanizace

zdroj hluku	počet zdrojů	doba provozu [hod]	počet dní	L <sub>WA</sub> * [dB]
Nákladní automobil (30 tun)	12	12	200	104
dvoucestné rypadlo	4	12	200	105
nakladač	4	12	200	109
Bourací kladivo Atlas Copco SB 452	1	6	50	106
Pásový dozer SD16	2	8	200	95
autojeřáb	1	12	100	106
pokladač kolejových polí PKP 25/20	1	8	100	106
benzínový rázový utahovák	2	8	50	94
benzinová vrtačka kolejnic	1	4	50	117
rozbrušovací pila pro řezání kolejnic	1	4	50	93

zdroj hluku	počet zdrojů	doba provozu [hod]	počet dní	L <sub>WA</sub> * [dB]
CASAGRANDE B180HD	1	10	15	106
podbíječka Plasser UNIMAT	1	4	50	110
dynamický stabilizátor koleje VKL 402	1	12	15	118
zhutňovač štěrkového lože ZŠ 800	1	10	15	104
Autodomíhávač Stetter C3	4	8	50	115

\*L<sub>WA</sub> [dB] – hladina akustického výkonu

## Staveništní doprava

Jako významný zdroj hlučnosti v rámci stavby je posuzován také provoz nákladních vozidel určených pro převoz stavebních materiálů po veřejných komunikacích. Uvažovaný počet nákladních automobilů odvázející a navážející materiál z železničního tělesa k recyklaci a na skládku je rozdělen na základě jednotlivých odvozových tras dle návrhu vycházejícího ze ZOV, viz

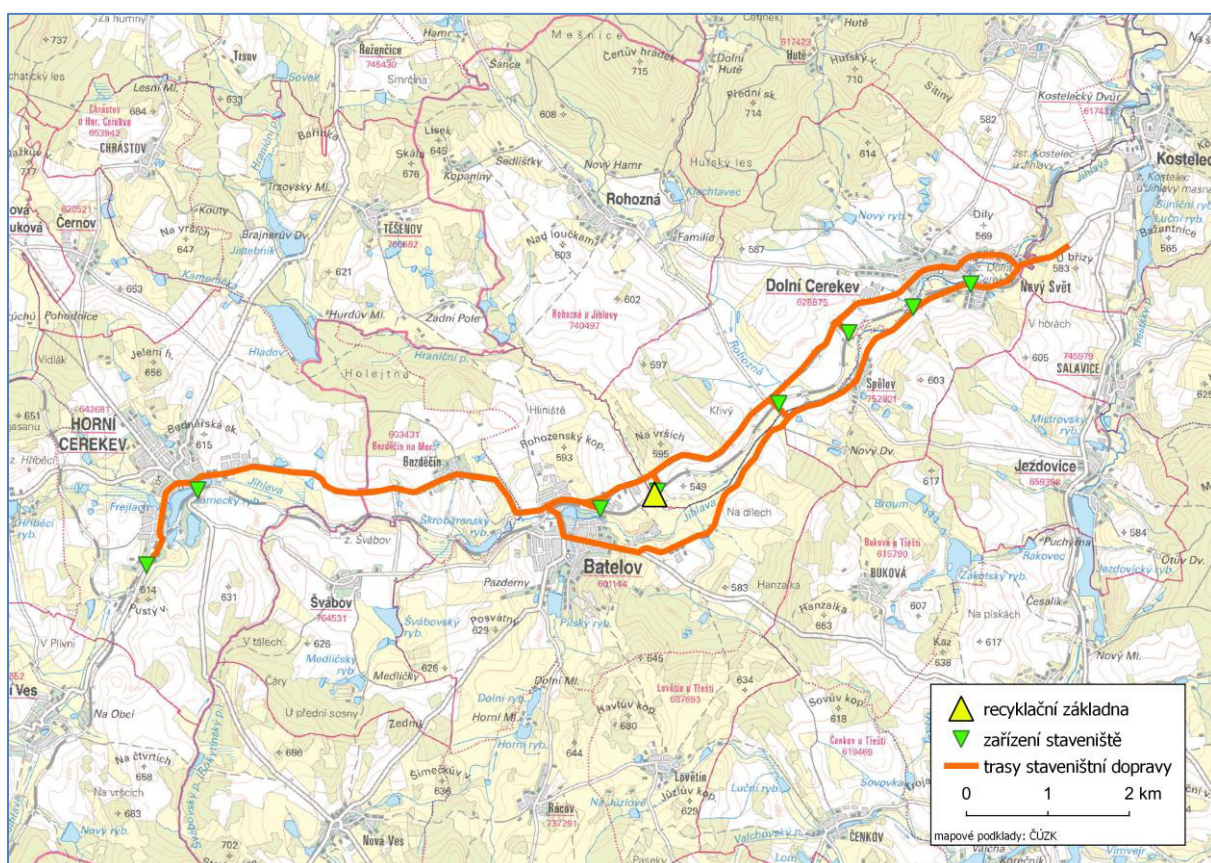
Tab. 6, grafické znázornění situace stavby viz Obr. 2. Předpokládaný celkový počet vozidel zahrnuje zpětné jízdy a zpětný návoz materiálů v průběhu výstavby a je vztažen na celkovou dobu hlavní etapy výstavby (265 dní). Rychlost vozidel při jízdě po stávajících komunikacích je ve výpočtovém modelu uvažována na 40 km/h, průměrná velikost nákladu je 17 tun.

Tab. 6: Předpokládané přesuny stavebních materiálů v průběhu výstavby

traťový úsek	odvoz materiálu [t]	předpokládaný celkový počet vozidel	průměrný počet vozidel za den výstavby	Odvoz zpět z RZ (počet vozidel)
Horní Cerekev město	1 776	416	2	po silnici II/639
Horní Cerekev – Batelov	2 351	552	3	po silnici II/639
ŽST Batelov	15 678	3 688	15	od ŽST po ul. Jihlavská a dále po silnici II/639
Batelov – Spělov	610	144	1	po silnici II/639
Výh. Spělov	4 661	1 096	5	po silnici II/639
Spělov – Kostelec	1 489	352	2	po silnici III/0394 a dále po silnici II/639

Dle rozvržení staveništních se předpokládá, že v průběhu výstavby bude nejvytíženější dopravní trasou komunikace II/639 v úseku Batelov – Dolní Cerekev, kde je uvažovaný průměrný denní počet průjezdů nákladních automobilů v nejvytíženějším úseku mezi žst. Batelov a prostorem recyklační základny 40 nákladních vozidel denně. Na trase Horní Cerekev – Batelov se předpokládá průměrně s 8 nákladními vozidly denně.





Obr. 2 Schéma tras vozidel a přístupových míst na staveniště

Intenzity automobilové dopravy pro posuzované úseky příjezdových tras na staveniště dle CSD ŘSD 2020 uvádí následující tabulky. Hodnoty intenzit jsou uvedeny v kategorizaci Cnossos-EU po přepočtu dle TP 225 v souladu s manuálem pro Výpočet hluku z automobilové dopravy (2020).

Tab. 7: Intenzity dopravy na trasách staveništní dopravy – RPD, rok 2020

komunikace/ sčítací úsek		Den				Noc				Σ
		Lehké	Střední	Těžké	Mot	Lehké	Střední	Těžké	Mot	
II/639	6-3100	3 049	260	200	7	216	10	20	0	3 762
II/639	2-1317/ 6-3090	1 774	146	135	13	126	6	13	1	2 214

Tab. 8: Intenzity dopravy na trasách staveništní dopravy v době výstavby – RPD, rok 2024

komunikace/ sčítací úsek		Den				Noc				Σ
		Lehké	Střední	Těžké	Mot	Lehké	Střední	Těžké	Mot	
II/639	6-3100	3 195	266	205	7	226	10	20	0	3 930
II/639	2-1317/ 6-3090	1 858	149	138	14	132	6	13	1	2 312

Tab. 9: Intenzity dopravy – RPDl, rok 2024 včetně nákladní dopravy související s výstavbou

komunikace/ sčítací úsek		Den				Noc				$\Sigma$
		Lehké	Střední	Těžké	Mot	Lehké	Střední	Těžké	Mot	
II/639	6-3100	3 195	266	225	7	226	10	20	0	3 950
II/639	2-1317/ 6-3090	1 858	149	143	14	132	6	13	1	2 317

### Recyklační základna

V rámci stavby se dle ZOV uvažuje s umístěním recyklační linky na recyklaci materiálu ze šterkového lože, a to v k. ú. Dolní Cerekev, parc. č. 3735/4, 3718, 2262/1, 2224/2, 2227/2, 3720 a 3735/2, viz Obr. 2. Celková plocha s umístěním recyklační linky se předpokládá cca 610 m<sup>2</sup>, období provozu 06/2024. Akustický výkon recyklační základny byl stanoven na 117 dB, a to na základě přímého akustického měření podobného zařízení v minulosti.

Při daném akustickém výkonu je relevantní vzdálenost, kdy hrozí překročení hygienického limitu (pro stavební činnost mezi 7 a 21 hodinou v ChVePS) přibližně 160 m. Vzhledem k vzdálenosti recyklační linky od nejbližší obytné zástavby, která je cca 600 m (stavba pro výrobu a skladování s bytovými jednotkami, k. ú. Batelov, parc. č. 1350, č. p. 157), se v důsledku provozu recyklační základny překročení hygienického limitu nepředpokládá.

## 3 LIMITNÍ HLADINY HLUKU

### Stanovení hygienických limitů hluku

#### Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

Podle ustanovení nařízení vlády č.272/2011 Sb. se hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  (rovná se 50 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Podle ustanovení NV 272/2011 Sb. je hygienický limit hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A od dopravy na drahách a silnicích v chráněném venkovní prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb stanovený součtem základní hladiny hluku  $L_{AZ} = 50$  dB a příslušných korekcí:

**pro hluk z dopravy na dráhách v OPD**

pro den od 6 <sup>00</sup> –22 <sup>00</sup> hod	$L_{Aeq,T} = 60$ dB
pro noc od 22 <sup>00</sup> –6 <sup>00</sup> hod	$L_{Aeq,T} = 55$ dB

**pro hluk z dopravy na dráhách (mimo OPD)**

pro den od 6 <sup>00</sup> –22 <sup>00</sup> hod	$L_{Aeq,T} = 55$ dB
pro noc od 22 <sup>00</sup> –6 <sup>00</sup> hod	$L_{Aeq,T} = 50$ dB

**pro hluk z dopravy na dráhách s použitím korekce pro starou hlukovou zátěž**

pro den od 6 <sup>00</sup> –22 <sup>00</sup> hod	$L_{Aeq,T} = 70$ dB
pro noc od 22 <sup>00</sup> –6 <sup>00</sup> hod	$L_{Aeq,T} = 65$ dB

**pro hluk ze stacionárních zdrojů**

pro nejhluchnějších 8 hodin dne	$L_{Aeq,T} = 50$ dB
pro nejhluchnější noční hodinu	$L_{Aeq,T} = 40$ dB

V případě hluku s tónovými složkami se přičte další korekce -5 dB.

**Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti**

Posuzovaná doba [hod]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

**Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti**

od 6 <sup>00</sup> – 7 <sup>00</sup> hod	<b>L<sub>Aeq,s</sub> = 60 dB</b>
od 7 <sup>00</sup> – 21 <sup>00</sup> hod	<b>L<sub>Aeq,s</sub> = 65 dB</b>
od 21 <sup>00</sup> – 22 <sup>00</sup> hod	<b>L<sub>Aeq,s</sub> = 60 dB</b>
od 22 <sup>00</sup> – 6 <sup>00</sup> hod	<b>L<sub>Aeq,s</sub> = 45 dB</b>

Stanovení hygienického limitu přísluší orgánu ochrany veřejného zdraví.

**4 METODIKA**

Pro posouzení stacionárních zdrojů hluku byla použita metodika výpočtu stanovená pro průmyslový hluk: ISO 9613-2: „Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation“.

Pro zjištění hluku z železniční dopravy byla použita německá výpočtová metodika Schall 03 (2014) s přizpůsobeními pro nákladní vozy uvedenými v *Tab. 10*.

*Tab. 10: Přizpůsobení výpočtového modelu provozovaným nákladním soupravám*

železniční vagon	brzdy	použité přizpůsobení	
		uvažovaná délka	počet náprav
nákladní vůz CAT10	kovové špalky	15 m	2
nákladní vůz CAT10	kompozitní špalky	15 m	3

Výpočet byl proveden výpočtovým programem CadnaA verze 2021 MR2 (build 185.5161). Průběh šíření hluku je dokumentován izofonovými pásmy s doplněním výpočtových bodů.

Výsledné hodnoty výpočtových bodů **jsou korigovány** na vliv odrazů od fasád objektů, před kterými jsou umístěny. Hladiny akustického tlaku jsou stanoveny pro **dopadající zvukovou vlnu**, což umožňuje použitý software.

Pro vyhodnocení akustických účinků bylo přihlédnuto k požadavkům a ustanovením Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů a k příslušným normám z oblasti akustiky.

**5 VÝPOČTY****5.1 Postup výpočtů**

- 1) Na základě mapových podkladů, katastru nemovitostí a technických podkladů byl sestaven výpočtový model.
- 2) Do modelu byly dosazeny intenzity železniční dopravy pro současný stav a následně došlo k jeho ověření na základě naměřených hodnot hluku (viz Protokol o zkoušce 22/01). Byly provedeny výpočty hlukové zátěže z železniční dopravy pro denní a noční dobu pro současný stav – rok 2021.
- 3) Do modelu byly dosazeny intenzity železniční dopravy pro rok 2000 a následně byla vypočtena hluková zátěž z železniční dopravy pro denní a noční dobu.

- 4) Byla provedena úprava modelu podle plánovaného záměru, byly doplněny intenzity dopravy pro výhledový stav včetně změn v parametrech vlakových souprav a následně byl proveden výpočet pro denní i noční dobu ve výhledovém stavu – rok 2026.
- 5) Pro názornost šíření hluku jsou doloženy zákresy izofonových polí se zaznačením výpočtových bodů viz příloha 1. Výpočtové body jsou umístěny ve vzdálenosti 2 m před fasádou s oknem do obytné místnosti.
- 6) Byla modelována situace procesu výstavby zahrnující akusticky významné stroje a činnosti a nákladní silniční dopravu

## 5.2 Umístění výpočtových bodů

Výpočtové body jsou zvoleny tak, aby v posuzovaném úseku tratě reprezentovaly nejzatíženější ChVePS hlučností od železničního provozu. Seznam výpočtových bodů je uveden v Tab. 11.

Naměřená hodnota v Tab. 12 není korigovaná na vliv odrazů od fasády, vypočtená hodnota zohledňuje i odraz od fasád, což umožňuje výpočtový software. Rozdíl mezi naměřenou a vypočtenou hodnotou je <2 dB a model tedy reprezentuje skutečnou situaci.

Tab. 11: Umístění výpočtových bodů

výpočtový bod	adresa	parcelní číslo	katastrální území	účel užívání dle KN
1	Havlíčková 1	184	Horní Cerekev	objekt k bydlení
2	Havlíčková 195	201/1	Horní Cerekev	objekt k bydlení
3	Havlíčková 170	169	Horní Cerekev	objekt k bydlení
4	Havlíčková 130	180	Horní Cerekev	objekt k bydlení
5	Na Mýtě 155/5	1088/3	Batelov	bytový dům
6	Jihlavská 374/1	1173	Batelov	rodinný dům
7	Jihlavská 534/11	1184	Batelov	objekt k bydlení
8	Luční 610/1a	1315	Batelov	rodinný dům
9	Spělov 13	20	Spělov	objekt k bydlení
10	Nový Svět 34	76	Spělov	rodinný dům
11	Nový Svět 44	49	Spělov	objekt k bydlení
12	Nový Svět 12	32	Spělov	objekt k bydlení

## 5.3 Nastavení výpočtového modelu

Tab. 12: Srovnání naměřených a vypočtených hodnot

místo měření	naměřená $L_{Aeq,T}$		vypočtená $L_{Aeq,T}$		rozdíl hladin	
	den [dB]	noc [dB]	den [dB]	noc [dB]	den [dB]	noc [dB]
M1 (VB 6)	54,8	53,1	55,3	53,3	0,5	0,2

den (6–22 h,  $T=16$  h), noc (22–6 h,  $T=8$  h)

## 5.4 Výsledky výpočtového modelu – železniční doprava

Tab. 13: Hlukové příspěvky od železniční dopravy (rok 2000 a stávající stav)

bod výpočtu	podlaží	umístění	L <sub>Aeq,T</sub> rok 2000 [dB]		L <sub>Aeq,T</sub> rok 2021 [dB]		Δ L <sub>Aeq,T</sub> "rok 2021 - 2000" [dB]		Hyg. limit [dB]	
			den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
1	3.NP	-	56,0	56,0	54,2	52,6	-1,8	-3,4	70	65
2	1.NP	OPD	68,2	68,2	66,3	64,8	-1,9	-3,4	70	65
3	2.NP	-	50,6	50,5	48,7	47,2	-1,9	-3,3	55	65
4	1.NP	OPD	55,1	54,7	53,4	51,6	-1,7	-3,1	60	55
5	3.NP	OPD	61,7	61,6	59,8	58,3	-1,9	-3,3	70	65
6	2.NP	OPD	56,7	56,6	54,9	53,3	-1,8	-3,3	60	65
7	2.NP	OPD	56,8	56,7	54,9	53,4	-1,9	-3,3	60	65
8	2.NP	-	53,5	53,4	51,7	50,1	-1,8	-3,3	55	65
9	1.NP	-	47,7	47,7	45,8	44,3	-1,9	-3,4	55	50
10	2.NP	OPD	57,7	57,2	55,9	54,1	-1,8	-3,1	60	65
11	1.NP	OPD	63,8	63,4	62,0	60,2	-1,8	-3,2	70	65
12	2.NP	OPD	56,9	56,8	55,1	53,5	-1,8	-3,3	60	65

XX ... splnění podmínek pro SHZ

Tab. 14: Hlukové příspěvky od železniční dopravy – srovnání současného a výhledového stavu

bod výpočtu	podlaží	umístění	L <sub>Aeq,T</sub> rok 2021 [dB]		L <sub>Aeq,T</sub> rok 2026 [dB]		Δ L <sub>Aeq,T</sub> "rok 2026 - 2021" [dB]		Δ L <sub>Aeq,T</sub> "rok 2026 - hyg. limit [dB]	
			den	noc	den	noc	den	noc	den	noc
1	3.NP	-	54,2	52,6	50,9	46,3	-3,3	-6,3	-19,1	-18,7
2	1.NP	OPD	66,3	64,8	63,1	57,9	-3,2	-6,9	-6,9	-7,1
3	2.NP	-	48,7	47,2	43,3	37,9	-5,4	-9,3	-11,7	-12,1
4	1.NP	OPD	53,4	51,6	49,3	43,5	-4,1	-8,1	-10,7	-11,5
5	3.NP	OPD	59,8	58,3	54,4	49,7	-5,4	-8,6	-15,6	-15,3
6	2.NP	OPD	54,9	53,3	48,8	44,0	-6,1	-9,3	-11,2	-21,0
7	2.NP	OPD	54,9	53,4	49,5	44,7	-5,4	-8,7	-10,5	-20,3
8	2.NP	-	51,7	50,1	46,6	41,6	-5,1	-8,5	-8,4	-23,4
9	1.NP	-	45,8	44,3	42,2	37,6	-3,6	-6,7	-12,8	-12,4
10	2.NP	OPD	55,9	54,1	51,4	46,0	-4,5	-8,1	-8,6	-19,0
11	1.NP	OPD	62,0	60,2	61,2	56,0	-0,8	-4,2	-8,8	-9,0
12	2.NP	OPD	55,1	53,5	52,0	47,2	-3,1	-6,3	-8,0	-17,8

## 5.5 Výsledky výpočtového modelu – proces výstavby

Tab. 15: Hlukové příspěvky od železniční dopravy – srovnání současného a výhledového stavu

bod výpočtu	podlaží	L <sub>Aeq,T</sub> [dB]	hyg. limit [dB]
		7–21 h	7–21 h
1	3.NP	39,6	65
2	1.NP	59,7	65
3	2.NP	39,6	65
4	1.NP	49,0	65
5	3.NP	50,1	65
6	2.NP	46,2	65
7	2.NP	46,9	65
8	2.NP	49,9	65
9	1.NP	35,0	65
10	2.NP	46,6	65
11	1.NP	57,0	65
12	2.NP	46,2	65

Tab. 16: Vypočtené hodnoty hlukové zátěže od silniční dopravy během výstavby v referenční vzdálenosti 9,5 m od osy komunikace

posuzovaná komunikace (sčítací úsek)	počet průjezdů TV/den	L <sub>Aeq,T</sub> , denní doba	
		stávající provoz [dB]	doprava během výstavby [dB]
II/639 (6-3100)	20	63,4	63,5
II/639 (2-1317, 6-3090)	5	61,1	61,1

Vypočtené hodnoty v Tab. 16 ukazují, že akustický příspěvek nákladní dopravy v průběhu výstavby způsobí z hlediska hlukové zátěže na silnici II/639 v referenční vzdálenosti nehodnotitelnou změnu (do 0,1 dB).

## 6 VYHODNOCENÍ

Předkládaná hluková studie posuzuje akustický vliv železniční dopravy na obytnou zástavbu včetně posouzení šíření vibrací v souvislosti s investičním záměrem „Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov“.

### 6.1 Železniční doprava

Hlučnost z železniční dopravy byla hodnocena v nejzatíženějších ChVePS v blízkosti úseků tratě, kde je plánována rekonstrukce železniční tratě. Výpočetní model byl sestaven dle dostupných podkladů a následně ověřen na základě výsledků měření hluku. Porovnáním hladin hlučnosti z železničního provozu pro současný stav s rokem 2000 byla prověřena možnost uplatnění režimu SHZ. Na základě dodaných podkladů o plánovaném záměru a intenzit dopravy pro rok 2026 byly zjištěny ekvivalentní hodnoty akustického tlaku pro výhledový stav.

Výpočtový model prokázal, že ve všech výpočtových bodech dojde v souvislosti s vybudováním plánovaného záměru ke snížení hladin hlučnosti v rozsahu od -0,8 (VB 11 v denní době) po -9,3 dB (VB3 a 6 v noční době) oproti současnému stavu, a to především

z důvodu rekonstrukce železničního svršku, zařazení tišších vlakových souprav a pouze minimálního (do 10 km/h) nebo žádného zvýšení traťové rychlosti.

Hluková studie potvrdila, že se v souvislosti s vybudováním navrhovaného záměru nepředpokládá překročení hygienického limitu v denní ani v noční době. Žádná protihluková opatření nejsou navrhována.

## 6.2 Šíření vibrací

Pro ověření šíření vibrací v okolí trati bylo provedeno akreditované měření vibrací přenášených na člověka – vibrace v budovách od pojezdů vlakových souprav železniční dopravy u nejexponovanějšího obytného objektu (Na Mýtě 288/7, Batelov). Detailní výsledky měření viz příloha 2 (Protokol o zkoušce 22/02).

Velikost a šíření vibrací závisí na mnoha faktorech, z nichž nejvýznamnější jsou:

- Geologického podloží
- Kvalita a typ železničního svršku/spodku
- Rychlost, hmotnost a celkový stav provozovaných souprav

Měření vibrací u nejexponovanějšího obytného objektu neprokázalo překračování limitů pro obytné místnosti. Žádná antivibrační opatření nejsou navrhována.

## 6.3 Proces výstavby

Proces výstavby je plánován v roce 2024, přičemž hlavní (nejhlučnější) etapa výstavby by měla trvat po dobu 122 dní, kdy má ekvivalentní hladina hluku ze stavební činnosti v nejexponovanějším CHVePS dosáhnout 59,7 dB (VB 2, 1. NP) mezi 7–21 hodinou (hygienický limit je 65 dB). Noční práce nejsou uvažovány, denní práce jsou uvažovány v rozsahu 7–21 hodin. Protihluková opatření vzhledem k podlimitním hodnotám hluku nejsou navrhována.

### Staveništní doprava

Byla posouzena akustická zátěž nákladní dopravy spojené s procesem výstavby plánovaného záměru. V místě s nejintenzivnějším provozem na komunikaci II/639 se v průběhu hlavní etapy výstavby předpokládá 40 průjezdů těžkých nákladních vozidel. Vzhledem ke stávajícím intenzitám dopravy výpočtový model prokázal, že nárůst dopravy spojený s výstavbou způsobí v referenční vzdálenosti pouze nehodnotitelnou změnu (do 0,1 dB), protihluková opatření nejsou navrhována.

### Recyklační základna

Vzhledem k umístění recyklační základny přibližně 600 m od nejbližší obytné zástavby se nepředpokládá, že by její provoz mohl způsobit překročení hygienického limitu. Protihluková opatření nejsou navrhována.



## 7 POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY

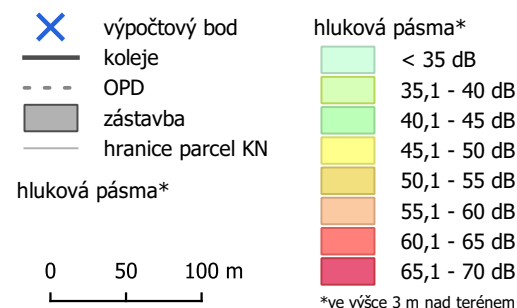
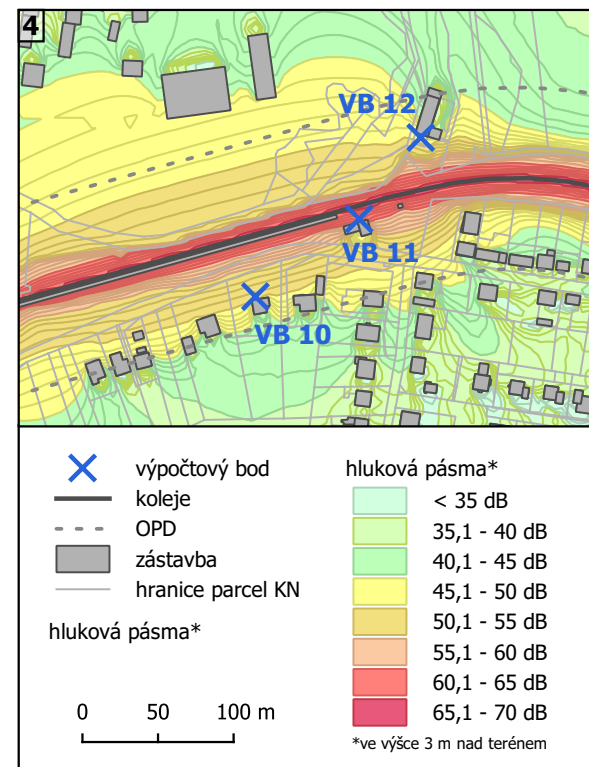
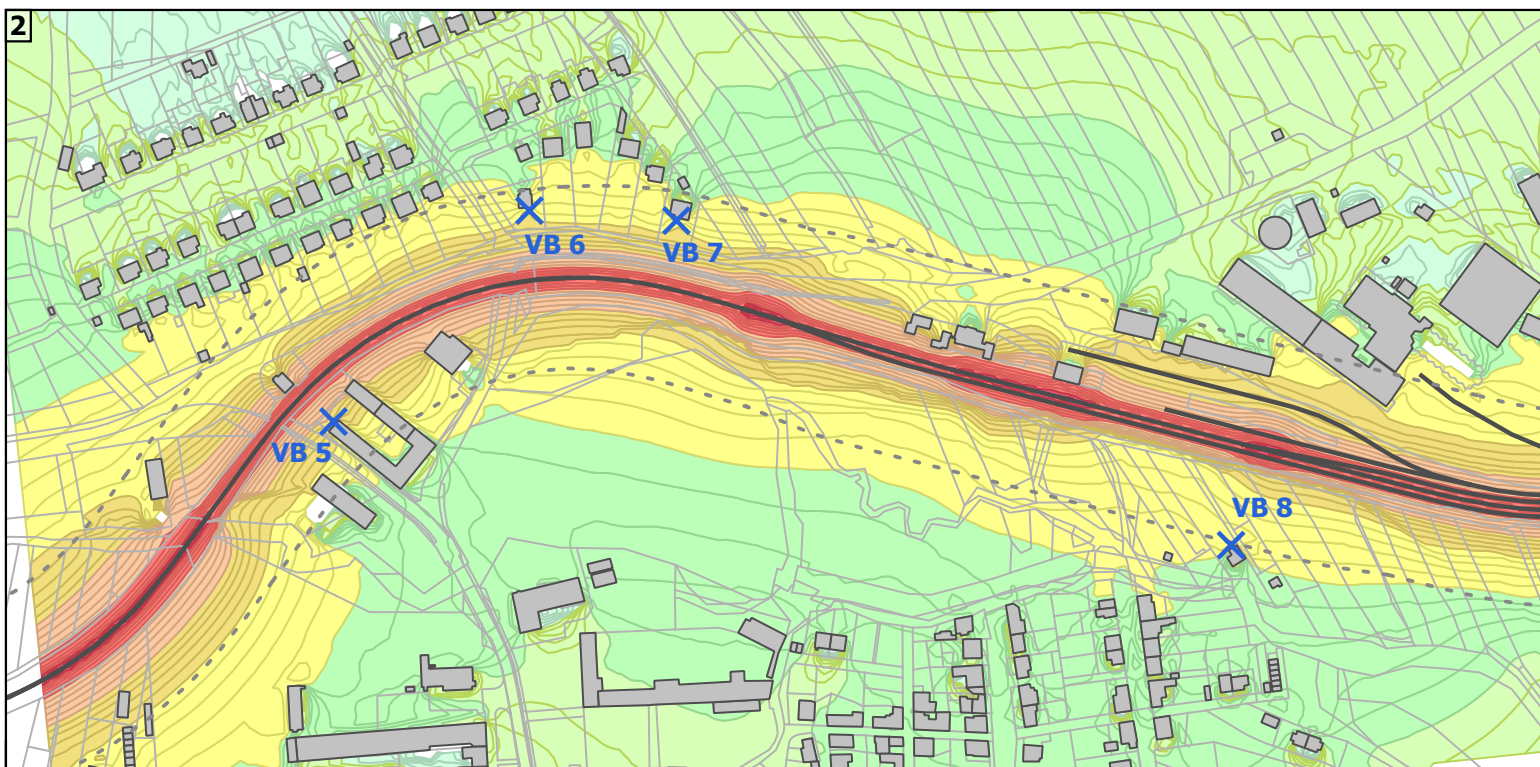
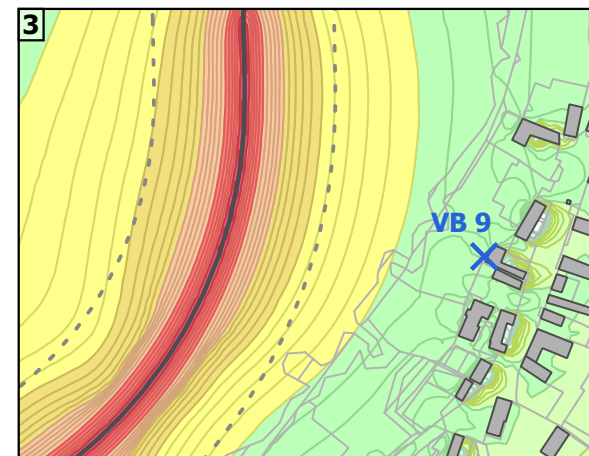
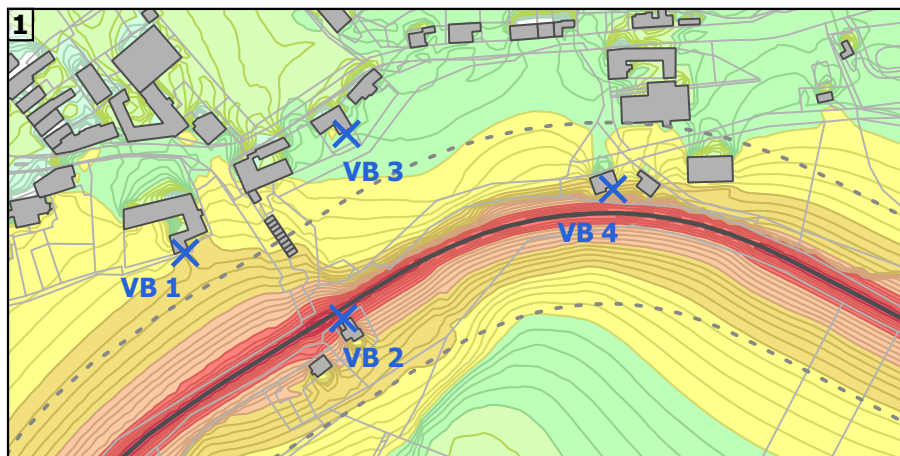
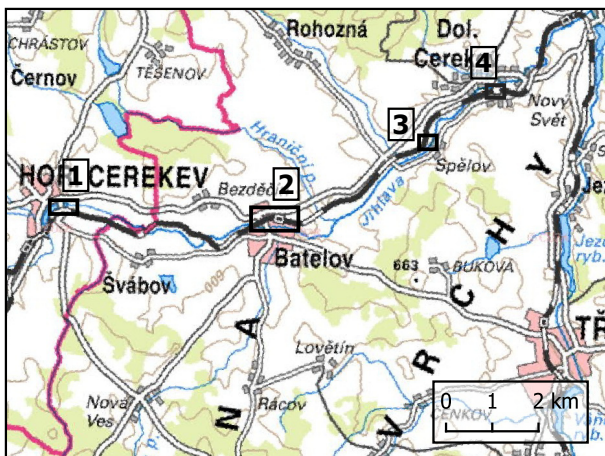
- Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Věstník MZ ČR, částka 11/2017
- projektová dokumentace stavby
- Protokol o zkoušce č. 22/01, Ecological Consulting a. s.
- Protokol o zkoušce č. 22/02, Ecological Consulting a. s.
- mapové podklady ČÚZK, Mapy.cz

## 8 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: „Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov“, vliv hlukové zátěže - železniční doprava (6 - 22 h), rok 2026

Příloha č. 2: Protokol o zkoušce 22/01

Příloha č. 3: Protokol o zkoušce 22/02



Příloha 1

## „Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov“

vliv hlukové zátěže - železniční doprava (6 - 22 h) , rok 2026

mapové podklady: ČÚZK, vlastní výpočty

  
**ECOLOGICAL  
CONSULTING**

Ecological Consulting a. s. 2022

## ***Protokol o zkoušce***

Měření hluku v mimopracovním prostředí

**č.: 22/01**

*Strana č.: 1*

*Celkový počet stran: 9*

Objednatel:

**SAGASTA s.r.o.**  
Novodvorská 1010/14  
142 01 Praha 4

Místo měření:

M1 – Jihlavská 374/1, Batelov

Účel měření:

Prověření hlukové zátěže v chráněném vnějším prostoru staveb (ChVePS) od železničního provozu v Batelově.

Datum měření:

19.–20.10.2021

Datum vydání protokolu:

6.1.2022

Měření provedl:      Mgr. Jan Mrštný

.....  
protokol vypracoval  
Mgr. Jan Mrštný

.....  
protokol schválil  
Ing. Jaromír Cápál  
vedoucí Akustické laboratoře

Výsledek měření je vázán na protokolem popsané místo a dobu vykonání měření.  
Protokol o zkoušce může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.



## **Obsah:**

1. Situace míst měření .....	2
2. Použité měřicí soupravy .....	3
3. Metoda a podmínky měření .....	3
4. Citace předpisů .....	4
5. Popis měření .....	4
6. Popis měřicích míst .....	6
7. Výsledky měření .....	7
8. Zhodnocení výsledků .....	9
9. Poznámky a vysvětlivky .....	9

## **1. Situace míst měření**



Obr. 1: Situace umístění místa měření

**konec strany**

## 2. Použité měřicí soupravy

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250, v. č. 2600467, ověřovací list č. 6035-OL-Z0016-20, platnost do 04. 03. 2022, Měřicí mikrofon B&K 4191, v. č. 2720605, ověřovací list č. 6035-OL-M0010-20, platnost do 01. 03. 2022, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10 m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v. č. 3026755, kalibrační list č. 8012-KL-10193-21

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu a mají platné ověřovací listy.

Pomocná měřidla: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v. č. WQ1316-002  
 laserový dálkoměr Makers S2, digitální kamera

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

## 3. Metoda a podmínky měření

**Metoda měření:** Měření a zpracování jeho výsledků bylo provedeno dle:  
 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a Část 2: Určování hladin akustického tlaku  
 Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.  
 Věstník MZ ČR, částka 11/2017

**Místo měření M1** Jihlavská 374/1, Batelov

**Charakteristika hluku:** Proměnný

**Doba záznamu:** 19.10.2021 18:03 – 20.10.2021 18:14

**Doba měření:** 19.10.2021 17:40 – 20.10.2021 18:30

Tab. 1: Vnější meteorologické podmínky měření

čas [datum, hod]	teplota [ °C]	tlak [hPa]	vlhkost [%]	Ø rychlost a směr větru [m/s]
19.10. 18:00	10	1024	71	2,5 SZ
19.10. 22:00	9	1023	82	1,9 SZ
20.10. 02:00	9	1022	87	1,9 SZ
20.10. 06:00	9	1020	87	2,5 SZ
20.10. 10:00	11	1019	82	4,2 SZ
20.10. 14:00	16	1016	59	4,9 SZ
20.10. 18:00	15	1014	63	5,0 SZ

#### 4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Věstník MZ ČR, částka 11/2017
- ČSN ISO 1996-1 a 2 Akustika – Popis, měření a hodnocení hluku prostředí – Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení, Část 2: Určování hladin akustického tlaku

#### 5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku od železničního provozu, které má doložit hlukové zatížení v chráněných venkovních prostorech bytové zástavby v blízkosti železniční trati v žst. Batelov.

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.).

Čas a délka měření jsou přizpůsobeny požadavkům a možnostem majitelů/nájemníků bytů.

Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě intenzit dopravy dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Všechny hodnoty reprezentují RPDl (roční průměrné denní intenzity). Intenzity dopravy byly poskytnuty Správou železnic s. o.

Tab. 2: Stávající intenzity dopravy (RPDI) (z!)

druh vlaku	počet za den (06:00-22:00)	počet za noc (22:00-06:00)	$\Sigma$	délka [m]	poměr kotouč. brzd
R	15	1	16	150	20 %
Os	14	3	17	42	0 %
Nex	1	1	2	427	0 %
Pn	4	2	6	305	0 %
Mn	1	0	1	145	0 %
Služ, Lv	1	1	2	20	0 %

konec strany

**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 tím je získána hodnota  $L_{AE}$ .

$L_{AE}$  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, Ex, 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).

---

**konec strany**



## 6. Popis měřicích míst

### Místo měření M1 – Jihlavská 374/1, Batelov

Měření probíhalo před oknem obytné místnosti v 2. NP rodinného domu s výhledem na železniční trať. Měřicí mikrofon byl umístěn ve výšce přibližně 5 m nad terénem ve vzdálenosti 2 m od roviny fasády a byl nasměrován směrem ke kolejišti. Kolejiště je přibližně v rovině s terénem v okolí měřicího místa. Pojízdna kolej byla od místa měření vzdálená cca 47 m. Upevnění kolejnic před místem měření je různé kvůli železničnímu přechodu. Na „širé“ trati je tuhé podkladnicové na dřevěných pražcích, v blízkosti železničního přechodu je pružné podkladnicové na betonových pražcích. Mezi místem měření a železnicí je vedena komunikace II/639.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7.



Obr. 2: Letecký pohled na místo měření



Obr. 3: Pohled z místa měření k železnici



Obr. 4: Pohled na místo měření od železnice



## 7. Výsledky měření

### Hodnoty naměřené v bodě M1 – Jihlavská 374/1, Batelov

Tab. 3: Vliv železniční dopravy v bodě M1 (vyhodnocené průjezdy)

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	L <sub>Aeq,T</sub> [dB]	L <sub>AE</sub> [dB]
1	18:17	R (E)	1+4	Jihlava	71,4	87,0
2	18:20	R (E)	1+4	Horní Cerekev	70,1	85,3
3	18:57	Os (D)	2	Jihlava	67,5	79,5
4	19:20	Os (D)	2	Horní Cerekev	71,3	84,3
5	19:47	R (E)	1+5	Jihlava	78,2	90,5
6	19:58	Mn (D)	1+6	Horní Cerekev	75,5	90,2
7	20:24	R (E)	1+5	Horní Cerekev	71,4	86,1
8	21:01	Os (D)	2	Jihlava	66,6	79,4
9	21:22	Os (D)	2	Horní Cerekev	64,0	78,2
10	23:10	Os (D)	2	Horní Cerekev	62,2	76,1
11	23:25	Pn (D)	1+13	Jihlava	77,7	93,3
12	1:13	Pn (D)	1+15	Horní Cerekev	80,3	98,2
13	1:25	Pn (D)	1+19	Horní Cerekev	79,0	96,7
14	2:02	Pn (D)	1+14	Jihlava	74,8	91,6
15	2:41	Lv (D)	1	Jihlava	69,4	82,0
16	4:42	Os (D)	4	Jihlava	70,3	83,3
17	5:03	Os (D)	2	Horní Cerekev	65,0	79,5
18	5:45	R (E)	1+4	Jihlava	75,6	90,4
19	6:11	R (E)	1+4	Horní Cerekev	74,2	88,9
20	6:48	Os (D)	2	Jihlava	68,1	80,7
21	7:06	Pn (E)	2+31	Jihlava	69,9	90,3
22	7:11	Os (D)	2	Horní Cerekev	67,5	77,0
23	7:32	Pn (D)	1+20	Horní Cerekev	76,7	93,7
24	7:48	R (E)	1+4	Jihlava	73,2	88,8
25	8:11	R (E)	1+4	Jihlava	72,3	87,9
26	8:47	Os (D)	2	Jihlava	62,4	76,7
27	9:48	R (E)	1+4	Jihlava	76,4	89,4
28	10:10	R (E)	1+4	Horní Cerekev	75,6	88,1
29	10:37	Pn (E)	1+16	Horní Cerekev	77,0	91,1
30	11:10	Os (D)	2	Horní Cerekev	68,7	81,5
31	11:49	R (E)	1+4	Jihlava	74,5	88,7
32	11:52	Pn (D)	1+13	Horní Cerekev	73,3	90,6
33	12:10	R (E)	1+4	Horní Cerekev	73,7	87,7
34	13:13	Os (D)	2	Horní Cerekev	67,2	81,4
35	13:34	Lv (D)	2	Jihlava	73,9	86,0
36	13:58	R (E)	1+4	Jihlava	75,6	89,9
37	14:01	R (E)	1+4	Horní Cerekev	73,0	87,1
38	14:47	Os (D)	2	Jihlava	67,9	79,3
39	15:12	Os (D)	2	Horní Cerekev	76,9	89,9
40	15:53	R (E)	1+4	Jihlava	74,6	88,7

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	$L_{Aeq,T}$ [dB]	$L_{AE}$ [dB]
41	16:14	R (E)	1+4	Horní Cerekev	76,4	90,2
42	16:47	Os (D)	2	Jihlava	65,9	77,9
43	17:11	Os (D)	2	Horní Cerekev	67,7	78,9
44	17:25	Pn (E)	1+13	Horní Cerekev	79,5	93,4
45	17:41	Mn (E)	1+6	Jihlava	74,8	88,4
46	17:51	R (E)	1+4	Jihlava	75,0	89,2
47	18:11	R (E)	1+4	Horní Cerekev	73,1	88,4

Tab. 4: Průměrné rychlosti jednotlivých kategorií v M1

Souprava	průměrná rychlost [km/h]
R	55
Os	50
Pn+Nex	55
Mn	60
Lv	60

Tab. 5: Průměrné hodnoty  $L_{AE}$  zjištěné v průběhu měření v M1

Souprava	$L_{AE}$ [dB]
R	88,7
Os	82,1
Pn+Nex	94,1
Mn	89,4
Lv	84,5

Ze zjištěných průjezdů byla na základě pravidelných intenzit dopravy dopočtena  $L_{Aeq}$  pro denní i noční dobu:

$$L_{Aeq,den} = 56,8 \text{ dB}, L_{Aeq,noc} = 55,1 \text{ dB}.$$

### Zbytkový hluk

Během postprocessingu byla zjištěna průměrná hodnota zbytkového hluku 44 dB v denní a 36 dB v noční době. Odstup hodnot od zbytkového hluku je větší než 10 dB, nekoriguje se.

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu o 2 dB na vliv odrazů od fasády.

Jelikož během měření nenastaly žádné mimořádné události a meteorologické podmínky byly v souladu s normou ČSN ISO 1996-2, výsledné hodnoty hladin akustického tlaku podléhají standardní rozšířené nejistotě  $\pm 1,7$  dB.

**den:  $L_{Aeq,16 \text{ Hod}} = 54,8 \pm 1,7 \text{ dB}$**

**noc:  $L_{Aeq,8 \text{ Hod}} = 53,1 \pm 1,7 \text{ dB}$**

## 8. Zhodnocení výsledků

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

## 9. Poznámky a vysvětlivky

<i>ChVePS</i>	<i>chráněný venkovní prostor stavby</i>
<i>ChVniPS</i>	<i>chráněný vnitřní prostor stavby</i>
<i>L<sub>Aeq, T</sub></i>	<i>ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"</i>
<i>NP</i>	<i>nadzemní podlaží</i>
<i>OPD</i>	<i>ochranné pásmo dráhy</i>
<i>(E)</i>	<i>závislá trakce (elektrický pohon)</i>
<i>(D)</i>	<i>nezávislá trakce (dieslový pohon)</i>
<i>z!</i>	<i>data dodaná objednatelem, za jejichž správnost akustická laboratoř nezodpovídá</i>

### Označení druhů vlaků:

<i>Ex</i>	<i>Expresní vlak - vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)</i>
<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>Sp</i>	<i>spěšný vlak (zajišťuje přepravu na středně dlouhé vzdálenosti)</i>
<i>Pn</i>	<i>průběžný nákladní vlak</i>
<i>Nex</i>	<i>nákladní expres - vlak vyšší kategorie</i>
<i>Mn</i>	<i>manipulační vlak</i>
<i>Lv</i>	<i>lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)</i>

---

**konec protokolu**

---

## ***Protokol o zkoušce*** **č.: 22/02**

*Strana č.: 1*

*Celkový počet stran: 9*

### **Měření vibrací přenášených na člověka**

Měření hladin vibrací v budovách ze železniční dopravy

Objednatel:

**SAGASTA s.r.o.**  
Novodvorská 1010/14  
142 01 Praha 4

Místo měření:

MV1 – Na Mýtě 288/7, Batelov

Účel měření:

Zjištění vlivu šíření vibrací od pojezdů vlakových souprav na obytnou zástavbu.

Datum měření:

19.–20.10.2021

Datum vydání protokolu:

6.1.2022

Měření provedl:

Mgr. Jan Mrštný

.....  
protokol vypracoval  
Mgr. Jan Mrštný

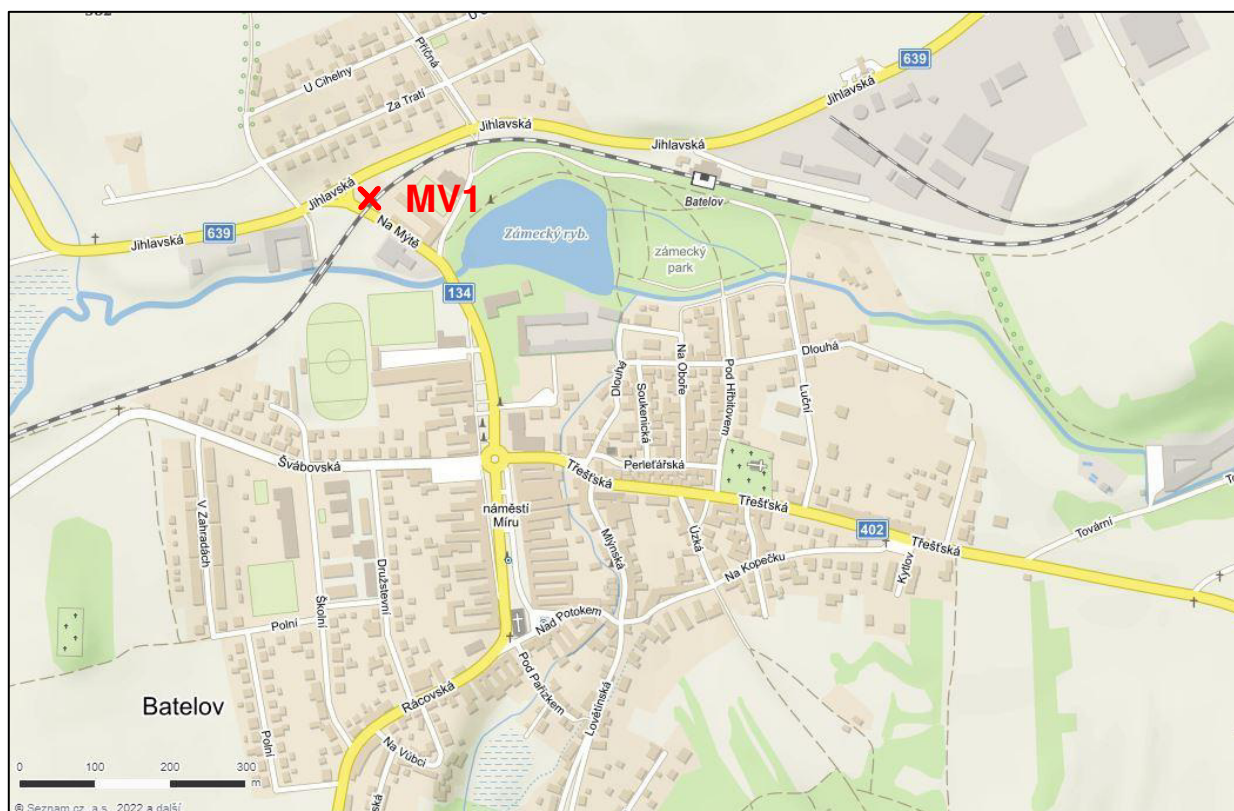
.....  
protokol schválil  
Ing. Jaromír Cápál  
vedoucí Akustické laboratoře

Výsledek měření je vázán na protokolem popsané místo a dobu vykonání měření.  
Protokol o zkoušce může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

## Obsah:

1. Situace míst měření .....	2
2. Použitá měřicí souprava.....	3
3. Popis měření.....	3
4. Popis míst měření .....	4
Místo měření MV1 – Na Mýtě 288/7, Batelov .....	4
5. Výsledky měření .....	5
Místo měření MV1 – Na Mýtě 288/7, Batelov .....	5
6. Závěr .....	8
7. Poznámky a vysvětlivky .....	9

## 1. Situace míst měření



Obr. 1: Přehledná situace umístění míst měření

## 2. Použitá měřicí souprava

- vibrometr Svantek SV 106A, v. č. 92728
- snímač vibrací Svantek SV 84, v. č. L4455
- etalonový kalibrátor pro vibrace Svantek SV 110, v. č. 64491

Pomocná měřidla:

- laserový dálkoměr Makers S2
- digitální kamery

Uvedené měřicí sestavy byly kalibrovány v Českém metrologickém institutu v Praze a mají platné kalibrační listy č. 8012-KL-50399-20 a 8012-KL-50400-20 (Svantek). 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 v úseku železniční trati žst. Batelov. Čas a délka měření jsou přizpůsobeny požadavkům a možnostem majitelů/nájemníků bytů.

Přehledná situace míst měření je na *Obr. 1*. Pro názornost je dále v kapitole č. 5 uváděn grafický průběh zaznamenaných vibrací na třetinooktávových pásmech u nejvýraznějších vlakových souprav.

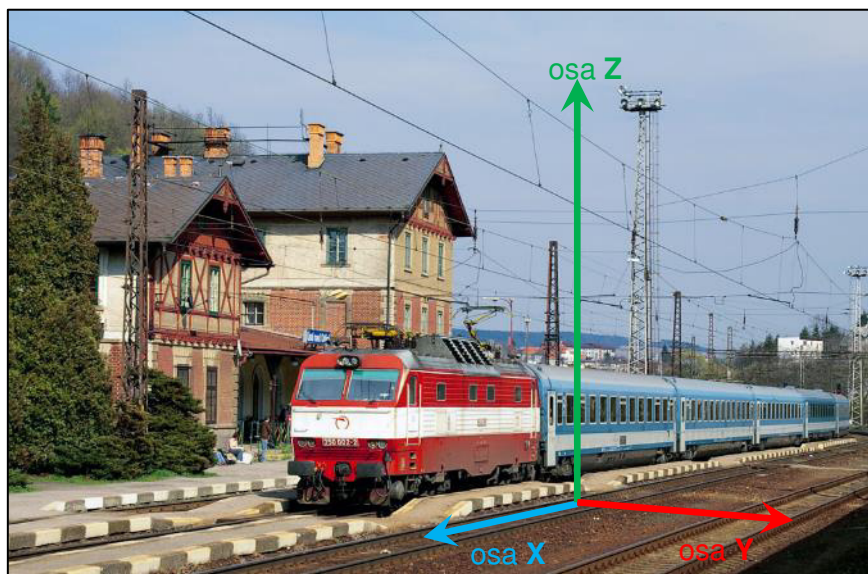
Místo měření MV1	Na Mýtě 288/7, Batelov
Doba měření	19.10.2021 17:39 – 19.10.2021 17:05

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.

Měřené hodnoty jsou frekvenčně váženy dle ČSN ISO 2631-2, Část 2: Vibrace v budovách filtrem  $W_m$  dle přílohy A této normy.

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 na tuto rovinu kolmá (vertikální směr). Dále osa X byla rovnoběžná s osou koleje a osa Y byla kolmo na osu posuzované koleje, viz *Obr. 2*.





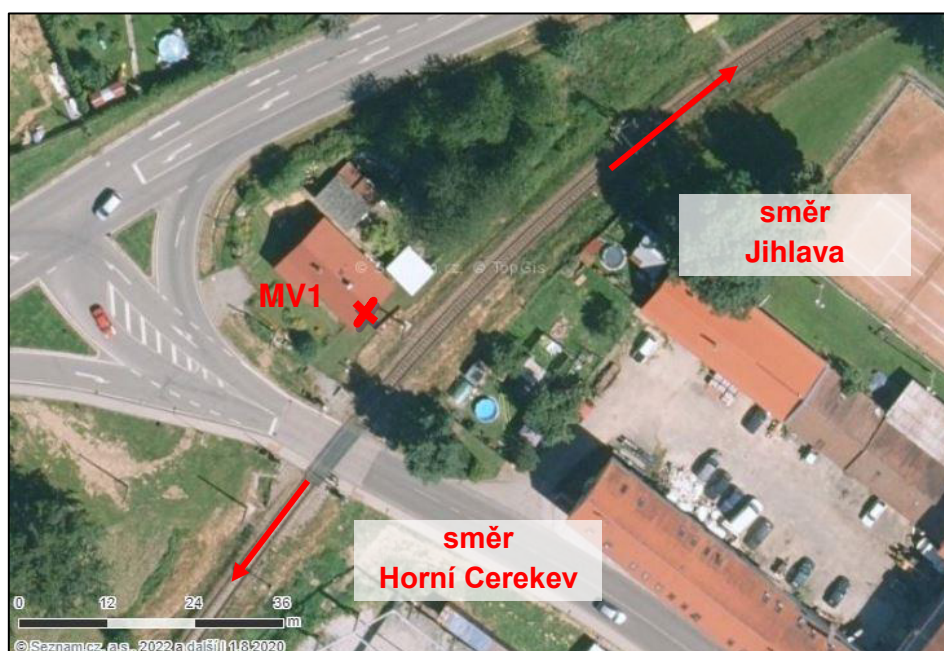
Obr. 2: Orientace os měření

#### 4. Popis míst měření

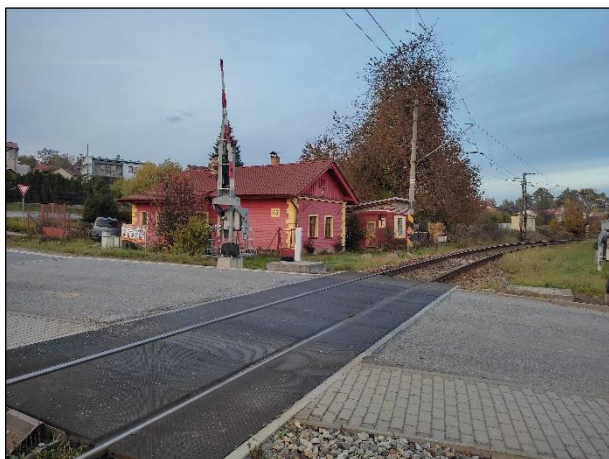
##### Místo měření MV1 – Na Mýtě 288/7, Batelov

Měření vibrací proběhlo v 1.NP jednopodlažního objektu, který je v katastru nemovitostí veden jako „jiná stavba“ obsahující bytovou jednotku. Akcelerometr byl umístěn v obytné místnosti u stěny orientované souběžně s železnicí a zároveň s nejmenší možnou vzdáleností od ní.

Vzdálenost objektu od osy bližší koleje je přibližně 9 metrů. Kolejnice byly uchyceny tuhým podkladnicovým uchycením na betonových pražcích. Železnice je v blízkosti měřeného objektu vedena na mírném (cca 30-40 cm vysokém) náspu. V těsné blízkosti objektu se nachází železniční přejezd (P6211) komunikace II/134.



Obr. 3: Letecký snímek se zákresem místa měření MV1



Obr. 4: Pohled na měřený objekt



Obr. 5: Detail kolejiště

## 5. Výsledky měření

### Místo měření MV1 – Na Mýtě 288/7, Batelov

Tab. 1: Výsledné hodnoty vibrací při průjezdech zaznamenaných vlakových souprav v MV1

čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr	celkové naměřené hodnoty hladin zrychlení vibrací $L_{ef}$ [dB]			limit [dB]
				osa X	osa Y	osa Z	noc
17:43	Lv (D)	2	Horní Cerekev	70,1	71,3	77,3	78,0
18:17	R (E)	1+4	Jihlava	66,5	66,6	74,1	78,0
18:20	R (E)	1+4	Horní Cerekev	68,5	68,0	73,5	78,0
18:57	Os (D)	2	Jihlava	60,1	61,0	68,5	78,0
19:20	Os (D)	2	Horní Cerekev	58,5	60,3	66,0	78,0
19:47	R (E)	1+5	Jihlava	70,7	70,4	74,8	78,0
19:58	Pn (D)	1+6	Horní Cerekev	68,6	68,9	74,0	78,0
20:24	R (E)	1+5	Horní Cerekev	66,7	67,5	70,8	78,0
21:01	Os (D)	2	Jihlava	59,3	61,2	65,2	78,0
21:22	Os (D)	2	Horní Cerekev	56,7	56,8	66,7	78,0
23:10	Os (D)	2	Horní Cerekev	58,4	59,1	63,8	78,0
23:25	Pn (D)	1+13	Jihlava	71,2	70,5	72,6	78,0
1:13	Pn (D)	1+15	Horní Cerekev	69,1	69,0	71,0	78,0
1:25	Pn (D)	1+19	Horní Cerekev	68,9	69,9	70,6	78,0
2:02	Pn (D)	1+14	Jihlava	66,7	67,1	69,0	78,0
2:41	Lv (D)	1	Jihlava	69,7	69,0	72,2	78,0
4:42	Os (D)	4	Jihlava	60,3	62,4	63,4	78,0
5:04	Os (D)	2	Horní Cerekev	57,7	58,8	64,1	78,0
5:44	R (E)	1+4	Jihlava	69,8	69,2	71,1	78,0
6:12	R (E)	1+4	Horní Cerekev	68,9	69,3	71,7	78,0
6:48	Os (D)	2	Jihlava	58,4	59,5	62,5	78,0
7:06	Pn (E)	2+31	Jihlava	66,8	66,3	73,7	78,0
7:11	Os (D)	2	Horní Cerekev	57,4	58,7	64,3	78,0
7:32	Pn (D)	1+20	Horní Cerekev	63,8	64,9	68,6	78,0



čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr	celkové naměřené hodnoty hladin zrychlení vibrací $L_{ef}$ [dB]			limit [dB]
				osa X	osa Y	osa Z	
7:47	R (E)	1+4	Jihlava	66,6	66,0	68,6	78,0
8:11	R (E)	1+4	Jihlava	68,3	68,1	69,8	78,0
8:47	Os (D)	2	Jihlava	59,2	59,9	62,8	78,0
9:48	R (E)	1+4	Jihlava	67,5	67,2	69,4	78,0
10:10	R (E)	1+4	Horní Cerekev	68,0	67,8	70,4	78,0
10:37	Pn (E)	1+16	Horní Cerekev	70,5	69,6	71,8	78,0
11:11	Os (D)	2	Horní Cerekev	58,0	59,6	65,6	78,0
11:48	R (E)	1+4	Jihlava	67,6	68,1	70,8	78,0
11:52	Pn (D)	1+13	Horní Cerekev	66,9	67,3	71,0	78,0
12:10	R (E)	1+4	Horní Cerekev	68,9	68,2	70,3	78,0
12:46	Os (D)	2	Jihlava	61,9	63,5	64,3	78,0
13:13	Os (D)	2	Horní Cerekev	60,4	60,7	64,8	78,0
13:34	Lv (D)	2	Jihlava	68,5	69,9	71,6	78,0
13:58	R (E)	1+4	Jihlava	67,3	66,7	70,8	78,0
14:02	R (E)	1+4	Horní Cerekev	62,4	63,7	67,8	78,0
14:47	Os (D)	2	Jihlava	59,8	60,6	64,4	78,0
15:12	Os (D)	2	Horní Cerekev	60,0	60,4	65,6	78,0
15:53	R (E)	1+4	Jihlava	67,0	68,1	70,4	78,0
16:14	R (E)	1+4	Horní Cerekev	66,1	67,9	70,8	78,0
16:47	Os (D)	2	Jihlava	58,1	58,6	62,1	78,0
hladiny zrychlení vibrací pozadí				40,8	50,1	39,4	-

XX,X

... hodnota leží v pásmu nejistoty

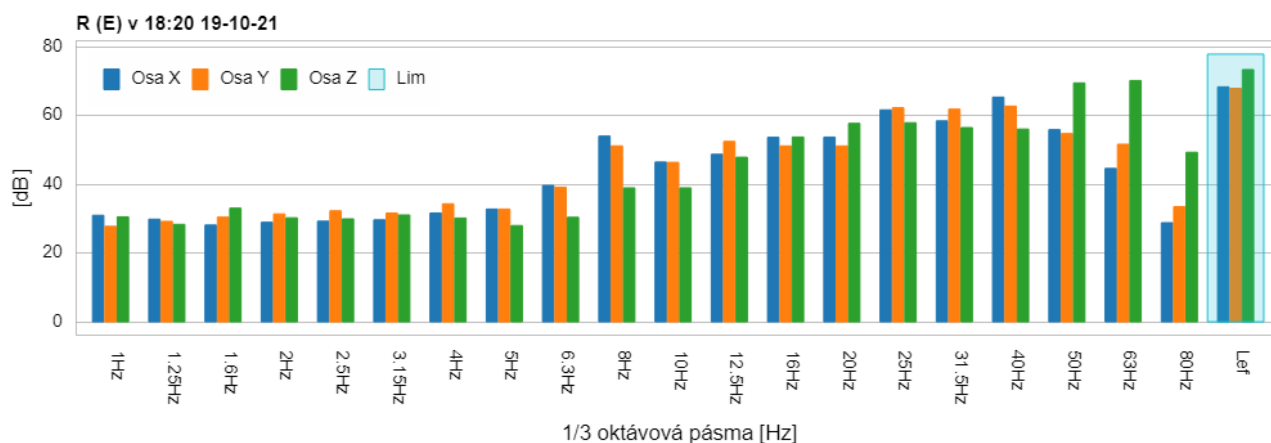
XX,X

... prokazatelné překročení hygienického limitu

Tab. 2: Detail průjezdu vlaku R (E) v 18:20 v 1/3 oktávových frekvenčních pásmech.

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																				$L_{ef}$ [dB]	Limit [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	31,0	29,9	28,2	29,0	29,3	29,7	31,7	32,9	39,7	54,1	46,6	48,8	53,8	53,8	61,8	58,5	65,5	56,0	44,7	28,9	68,5	78,0
Y	27,8	29,3	30,5	31,4	32,4	31,7	34,4	32,9	39,2	51,3	46,5	52,6	51,2	51,2	62,4	62,0	62,9	54,9	51,8	33,6	68,0	78,0
Z	30,6	28,4	33,1	30,3	30,0	31,1	30,2	28,1	30,5	39,0	39,0	48,0	53,9	57,8	58,0	56,6	56,2	69,6	70,3	49,4	73,5	78,0

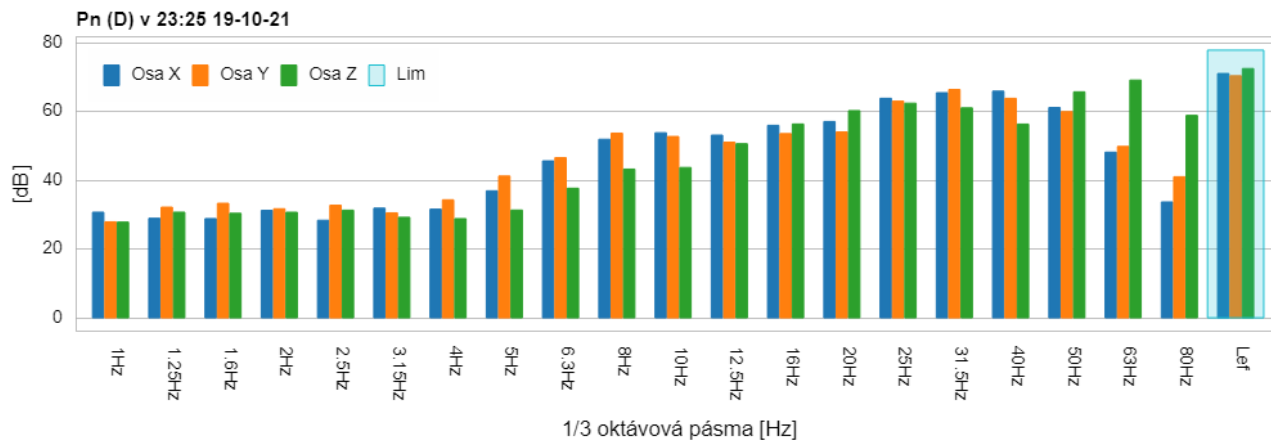
konec strany



Obr. 6: Detail průjezdu vlaku R (E) v 18:20 - vážené hladiny zrychlení v 1/3 oktávových frekvenčních pásmech.

Tab. 3: Detail průjezdu vlaku Pn (D) v 23:25 v 1/3 oktávových frekvenčních pásmech.

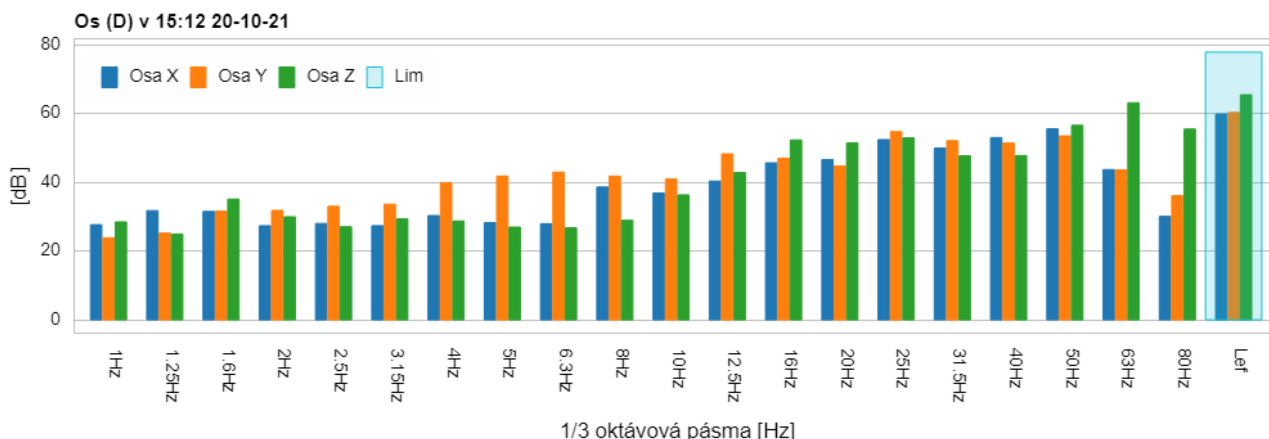
Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																			Lef [dB]	Limit [dB]	
	1	1,3	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63			80
X	30,8	29,0	28,9	31,3	28,4	32,0	31,7	37,0	45,7	52,0	53,9	53,2	56,1	57,2	64,0	65,6	66,1	61,3	48,3	33,8	71,2	78,0
Y	28,0	32,3	33,4	31,8	32,8	30,6	34,4	41,3	46,7	53,8	52,8	51,2	53,7	54,2	63,1	66,5	64,0	60,1	49,9	41,1	70,5	78,0
Z	27,9	30,8	30,4	30,8	31,4	29,3	28,9	31,4	37,8	43,3	43,8	50,7	56,5	60,4	62,5	61,2	56,5	65,9	69,3	59,0	72,6	78,0



Obr. 7: Detail průjezdu vlaku Pn (D) v 23:25 - vážené hladiny zrychlení v 1/3 oktávových frekvenčních pásmech.

Tab. 4: Detail průjezdu vlaku Os (D) v 15:12 v 1/3 oktávových frekvenčních pásmech.

Osy	Hladiny zrychlení vibrací v dB pro jednotlivá frekvenční pásma Hz																			Lef [dB]	Limit [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	27,7	31,8	31,6	27,4	28,1	27,4	30,4	28,3	28,0	38,7	37,0	40,4	45,7	46,7	52,5	50,0	53,1	55,7	43,8	30,1	60,0	78,0
Y	23,9	25,3	31,7	31,9	33,1	33,7	40,0	41,9	43,0	41,9	41,0	48,4	47,1	44,8	54,8	52,2	51,5	53,6	43,7	36,2	60,4	78,0
Z	28,5	25,0	35,2	30,0	27,1	29,4	28,8	27,0	26,8	29,0	36,4	42,9	52,4	51,6	53,0	47,8	47,9	56,7	63,2	55,6	65,6	78,0



Obr. 8: Detail průjezdu vlaku Os (D) v 15:12 - vážené hladiny zrychlení v 1/3 oktávových frekvenčních pásmech.

### Nejistota měření

Dle Metodického návodu pro měření a hodnocení hluku a vibrací na pracovišti a vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb je stanovena rozšířená nejistota měření vibrací přenášených na člověka menší nebo rovna 2,0 dB.

### Rozhodovací kritérium

- $L_{ef} - u > L_{lim}$  ... limit je prokazatelně překročen
- $L_{ef} + u < L_{lim}$  ... limit je prokazatelně splněn
- $L_{ef} - u \leq L_{lim} \leq L_{ef} + u$  ... nelze učinit jednoznačný závěr

## 6. 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 stejně tak, že naměřené soupravy mohou jet jak v noční, tak i v denní době. Proto jsou naměřené hodnoty porovnávány s hygienickým limitem platným pro noční dobu (78 dB).

### Místo měření MV1 – Na Mýtě 288/7, Batelov

Hygienický limit je prokazatelně splněn u většiny zaznamenaných vlakových souprav (43) z celkového počtu 44 zaznamenaných průjezdů. U jednoho průjezdu Lv (D) v 17:43 leží naměřená hodnota v jedné ose v pásmu nejistoty a nelze tedy rozhodnout.

---

## 7. Poznámky a vysvětlivky

### Označení druhů vlaků:

<i>Os</i>	<i>osobní vlak</i>
<i>R</i>	<i>rychlík</i>
<i>Ex</i>	<i>expresní vlak</i>
<i>Mn</i>	<i>manipulační náklad</i>
<i>Pn</i>	<i>pravidelný náklad</i>
<i>Lv</i>	<i>lokomotivní vlak</i>
<i>Služ</i>	<i>služební vlak</i>
<i>(D)/(E)</i>	<i>dieselová/elektrická trakce</i>

---

**konec protokolu**

---