

REVITA ENGINEERING - laboratoř fyzikálních faktorů  
Zkušební laboratoř č. L 1478 akreditovaná ČIA podle ČSN EN  
ISO/IEC 17025:2018  
Havlíčková 1307/12, 412 01 Litoměřice

Libor Brož, Havlíčková 1549/26, 412 01 Litoměřice  
IČO: 46720880; DIČ: CZ7108112682  
Tel.: 416 742 981; www.revita.cz; info@revita.cz



# PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 6197-193-21

Rekonstrukce trati Ústí n/L západ – Chabařovice	PDF
Měření hluku z železniční dopravy	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643/1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	20 340 211 K04
Číslo zakázky	6197-193-21
Datum přijetí zakázky	2.9.2021
Datum provedení zkoušky	6. 9.2021; 10.9.2021; 2.11.2021
Zkoušku provedl	Libor Brož, Dana Thorovská
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Průzkumné měření, DSP
Počet stran protokolu	11
Elektronická verze	6197_protokol hluk dráha Chabařovice

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum přezkoumání a schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
10.11.2021	Libor Brož, technik měření	Tel. +420 602 482 022	
Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Libor Brož - Revita Engineering. Bez písemného souhlasu odpovědných pracovníků laboratoře fyzikálních faktorů nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Výsledky zkoušek se vztahují pouze na uvedený předmět a čas měření, na popsaném místě a za popsaných podmínek.			

## Obsah

1 Předmět zkoušky .....	3
2 Metoda měření .....	3
3 Měřicí aparatura .....	3
4 Zdroj hluku.....	3
4.1 Parametry trati .....	3
4.1.1 Fotodokumentace trati.....	4
4.2 Technologie železniční dopravy .....	4
5 Popis situace .....	4
5.1 Širší vztahy .....	5
5.2 Situace bodu měření .....	6
5.3 Způsob měření .....	7
5.4 Fotodokumentace bodu měření .....	7
5.5 Hygienické limity.....	7
6 Výsledky měření.....	8
6.1 Meteorologické podmínky .....	8
6.2 Měření hluku.....	8
6.3 Stanovení výsledných hodnot .....	10
7 Závěr .....	11

# 1 Předmět zkoušky

Zařízení: Rekonstrukce trati Ústí n/L západ – Chabařovice  
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643/1a, 130 80 Praha 3  
Účel měření: Průzkumné měření, DSP  
Datum měření: 6. 9.2021; 10.9.2021; 2.11.2021

## 2 Metoda měření

Měření provedeno dle: ČSN ISO 1996-1 (únor 2017) Akustika - Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. ČSN ISO 1996-2 (Září 2018) Akustika - Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Věstník MZ ČR 11/2017).  
Požadavky, limity: NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění  
Nejistota měření: 1.8 dB. Rozšířená nejistota U, získaná z kombinované standardní nejistoty uC násobením koeficientem  $k = 2$ , odpovídající normálnímu rozdělení a hladině významnosti  $\alpha = 0.05$  (95% konfidenčnímu intervalu střední hodnoty).

## 3 Měřicí aparatura

Přesný integrující zvukoměr NTI Audio XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10314-20, platný do 9.6.2022 s mikrofonom NTI Audio typ MC 230A, výrobní číslo A15972, ověřovací list č. 8012-OL-10315-20, platný do 9.6.2022.

Akustický kalibrátor LARSON-DAVIS, USA, typ CAL200-114dB/1000 Hz, výrobní číslo 11704, kalibrační list č. 8012-KL-10359-21, vydaný ČMI Praha, platnost kalibrace do 2.6.2023. Kalibrace byly provedeny včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů v případě jejich nasazení.

Meteorologická stanice: Termický anemometr Airflow TA-35, výrobní číslo 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. 2018/4759, vystavený kalibrační laboratoří č. 2344 dne 10.12.2018, platnost kalibrace do 9.12.2021. Termohygrobarometr TH-4141D Airflow, výr. č. 17910102, kalibrační č. 1033-KL-70212-20 (teplota, vlhkost), platnost stanovená laboratoří je 3 roky, platnost do 22.10.2023, kalibrační list č. 1033-KL-C0431-20 (tlak), platnost do 17.11.2023.

## 4 Zdroj hluku

Měřeným zdrojem hluku je železniční doprava na trati č. 504, traťový úsek č. 130 Ústí nad Labem – Řemenice (Teplice). Trať regionálního významu. Na měřicím bodě je provoz na trati rozhodujícím zdrojem hluku při průjezdu vlaku. V době měření nebylo na dotčeném úseku trati ani na navazujících zjištěno žádné omezení nad rámec trvalých nastavení.

Rušivé události a hluk z automobilové dopravy jsou z náměrů vyloučeny. Trať je nákladní dopravou využívána sporadicky, průjezd nákladního vlaku byl zachycen samostatně, po dohodě s řízením trati.

### 4.1 Parametry trati

Trať před rekonstrukcí, trakce elektrická, v měřeném profilu je vedena na betonovém mostě a na náspu cca 8 m nad rostlým terénem. Max. rychlost v celém měřeném úseku 80 km/h v obou směrech, trvalé omezení z důvodu průjezdu oblouky.

Kolejnice R 65, pražce betonové SB 8, upevnění podkladnicové polopružné typ Ks nebo podkladnicové tuhé typu K. Sklon a převýšení trati neověřovány. Akustické broušení kolejnic nebylo provedeno. Na trati v dotčeném úseku nejsou provedena žádná protihluková opatření.

#### 4.1.1 Fotodokumentace trati



Detail železničního svršku, upevnění K



Detail železničního svršku, upevnění Ks

#### 4.2 Technologie železniční dopravy

V době měření probíhal na celém úseku 130 (Ústí nad Labem – Řemenice) standardní provoz bez dočasných omezení. Údaje poskytnuty zákazníkem, původ dat: Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 (el.doložka č. 1948558 ze dne 27.08.2021).

Počty nákladních vlaků jsou čerpány z GVD, reálná intenzita je významně nižší, pouze několik jízd za měsíc.

Současný rozsah dopravy v řešeném úseku (GVD 2020)					
kategorie GVD	kategorie RMR*	Loko	Den	Noc	Popis kategorie
R, Sp	K1 K2	362	25	6	Rychlíky: E-Lok 362 + osobní vagony „B“ převážně litinovými brzdami, podíl diskových brzd 50 %
Os-E	K2 K3	362 440	67	11	Osobní vlaky: Tříčlanková elektrická jednotka 440 RegioPanter nebo E-Lok 362 s vagony Bdmtee. Brzdy diskové.
Os-M	K5	840	8	2	Osobní vlaky: Dvoudílná motorová jednotka 814 RegioNova. Brzdy litinové.
N-stand.	K4	různé	9	4	Nákladní vlaky, převážně špalkové brzdy z litiny, podíl kompozitních brzd nezjištěn.
Lv	různé	různé	5	3	Lokomotivní vlaky. Strojní jízdy lokomotiv, pracovní stroje, traťová služba apod.

\*) Kategorie železničních vozidel dle Metodiky výpočtu a hodnocení hluku z železniční dopravy RMR SRM II (Reken- en Meetvoorschriften Railverkeerslawaa), úprava 2012. V uvedených kategoriích je možné dále pracovat po korigování na poměry železniční sítě SŽDC

### 5 Popis situace

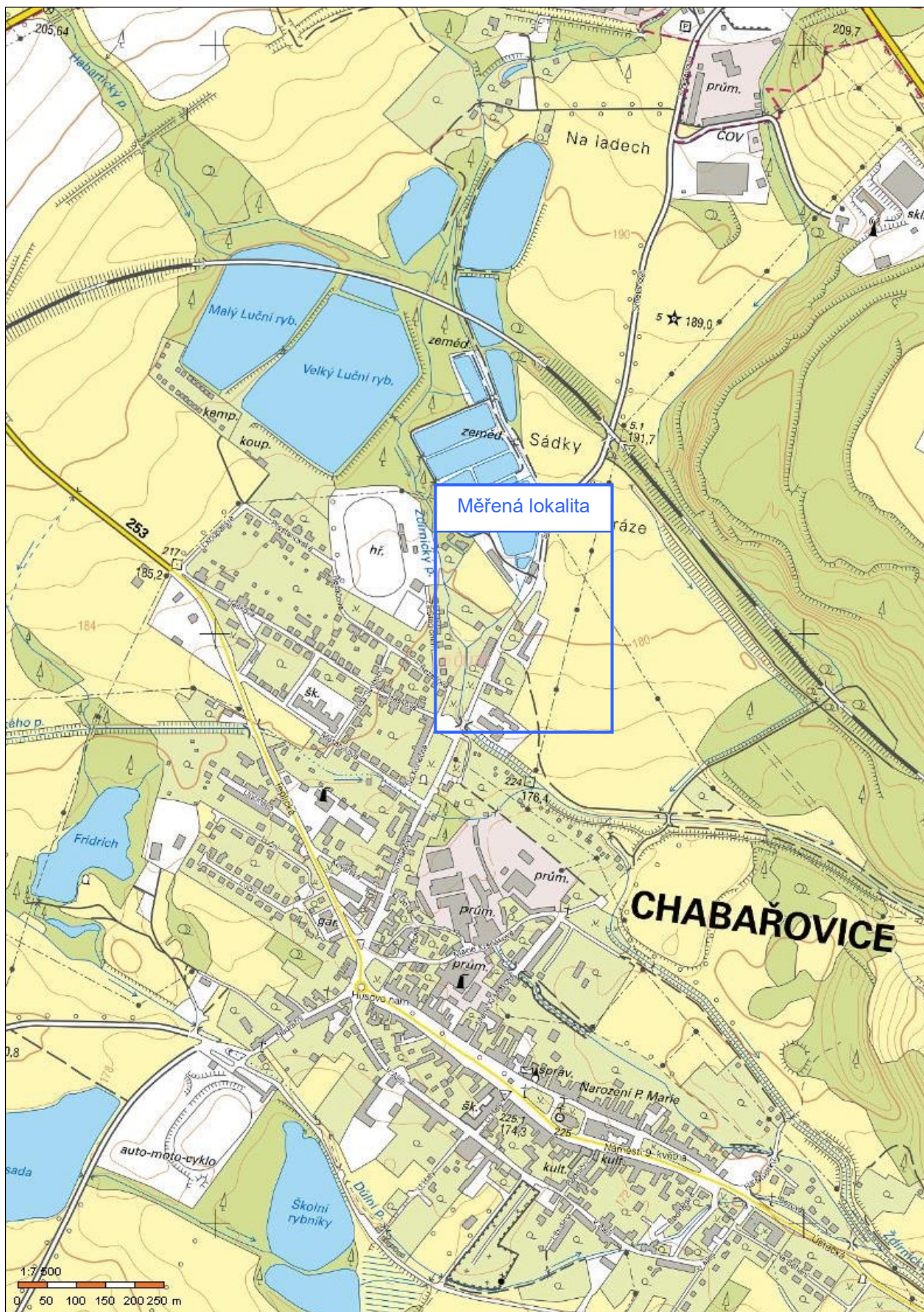
Účelem měření je pořízení náměrů hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav v referenčním bodě umístěném u nejexponovanější fasády na přístavbě rodinného domu orientované k trati, ve výšce 5 m nad terénem v úrovni oken v 2.NP domu. V měřeném profilu je trať vedena na náspu o výšce cca 8 m, bez protihlukových opatření, trať je v poměrně dobrém technickém stavu, před rekonstrukcí, oproti bodu měření mírně výše, ve svahu nad úrovní terénu na bodě měření.

Měření podchycuje pouze hluk z provozu na měřené železniční trati. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Okamžitá hladina hluku při průjezdu všech uvedených vlaků převyšovala hluk pozadí o více jak 10 dB.



## 5.1 Širší vztahy

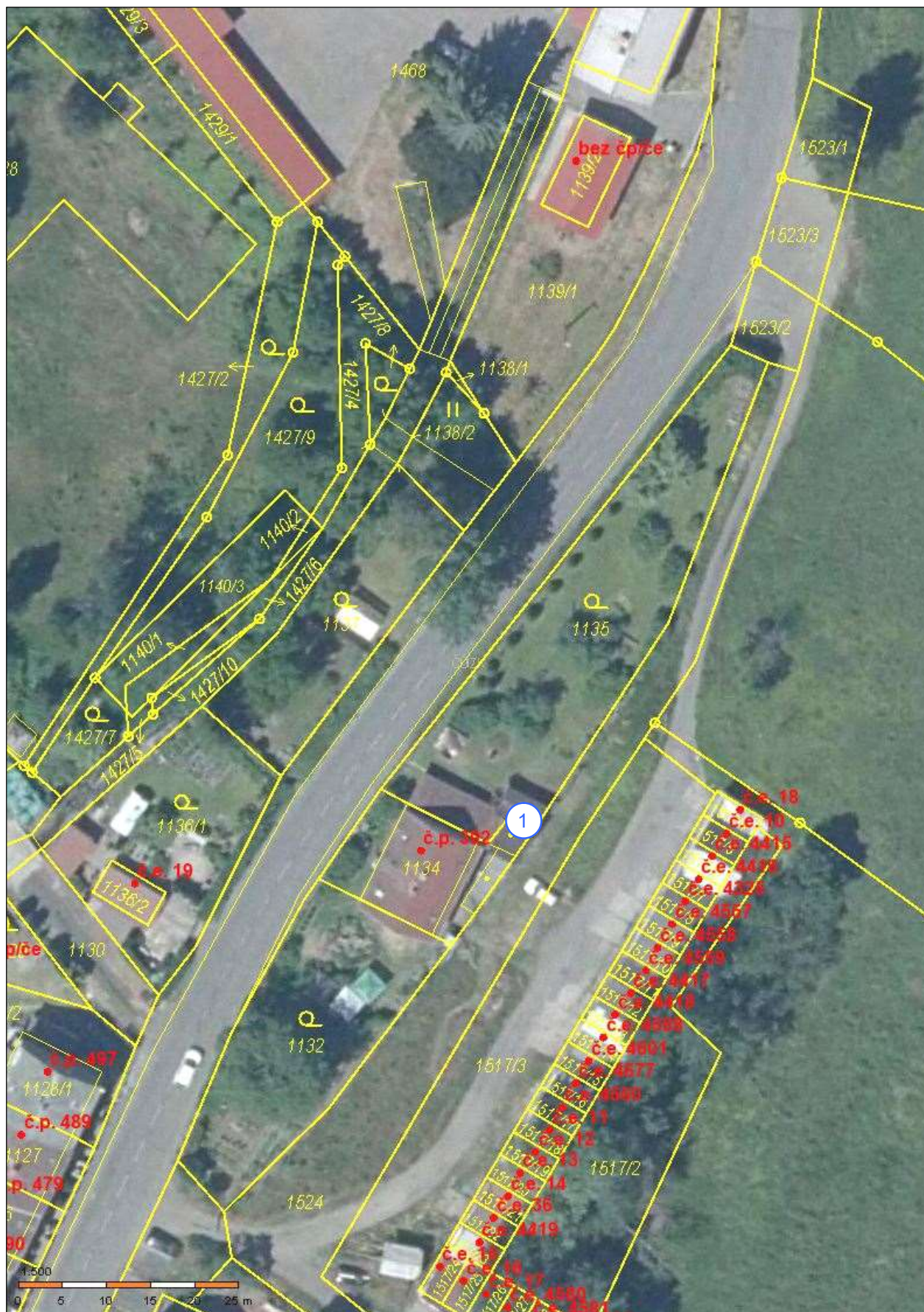
Základní mapa ČR 1:7500, zdroj ČUZK





## 5.2 Situace bodu měření

Tištěno bezrozměrně. Zdroj ČÚZK.





### 5.3 Způsob měření

Měřeno bylo formou zkrácených náměrů po dobu průjezdu vlaku, zaznamenávána byla hladina hlukové expozice (SEL)  $L_{AE(i)}$  [dB] na dynamické charakteristice Fast pro jednotlivé průjezdy.  $L_{AE}$  je neproměnnou hladinou hluku, jehož působení po dobu 1 s odpovídá akustická energie, totožná s energií zkoumaného hluku s proměnnou hladinou. Z naměřených  $L_{AE(i)}$  pro jednotlivé průjezdy vlaků jsou stanoveny průměrné hodnoty  $L_{AE}$  pro definované kategorie vlaků (viz kapitola 4.2 této studie) jako energetický průměr všech pořízených záznamů vlaků dané kategorie podle vztahu:

$$L_{AE} = 10 * \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 * L_{AE(i)}} \right) \quad [\text{dB}]$$

kde je

$L_{AE}$	průměrná hladina hlukové expozice v dané kategorii vlaků [dB];
$L_{AE(i)}$	$i$ -tá naměřená hladina hlukové expozice v dané kategorii vlaků [dB];
$n$	počet naměřených údajů (průjezdů vlaků) v dané kategorii

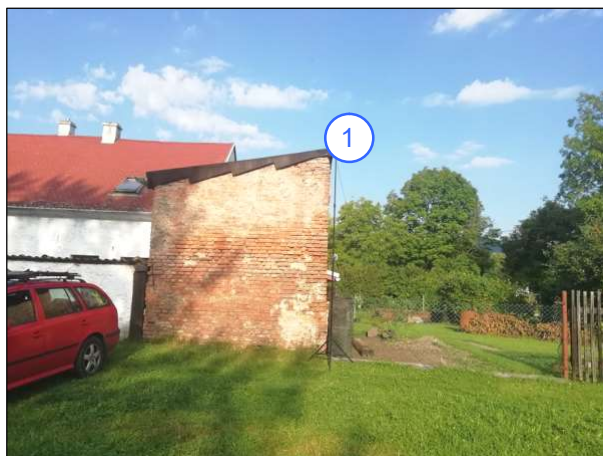
Tento postup byl zvolen za účelem podchycení reálného provozního stavu na měřeném úseku trati. Takto vypočtená hodnota  $L_{AE(n)}$  se přepočte na hodnotu  $L_{Aeq,T}$  pro udaný počet průjezdů vlaků za hodnotící dobu  $T$ , výpočet je proveden podle vztahu:

$$L_{Aeq,T} = 10 * \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N \left( n_i * 10^{\left( \frac{L_{AE}(n)}{10} \right)} \right) \quad [\text{dB}]$$

kde je

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina hluku A pro dobu $T$ [dB];
$T$	trvání hodnotící doby v sekundách [den = 57600 s, noc = 28800 s];
$N$	počet kategorií vlaků;
$L_{AE}$	průměrná hladina hlukové expozice v dané kategorii vlaků [dB];
$n_i$	celkový počet průjezdů vlaků v dané kategorii za hodnotící dobu

### 5.4 Fotodokumentace bodu měření



Bod 1, místo měření



Bod 1, pohled od bodu měření na trať

### 5.5 Hygienické limity

Pro hluk z dopravy na železnici se ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  stanoví pro celou denní ( $L_{Aeq,16h}$ ) a celou noční dobu ( $L_{Aeq,8h}$ ). Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T} = 50$  dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Posuzovaný objekt leží vně ochranného pásma dráhy, základní hygienické limity jsou tedy dle shora uvedeného postupu stanoveny na  $L_{Aeq,T} = 55$  dB pro den (6-22 h) a  $L_{Aeq,T} = 50$  dB pro noc (22-6 h). Možnost použití korekce pro tzv. starou hlukovou zátěž nelze použít v případě výstavby nových samostatně stojících obytných objektů a jejich souborů.

## 6 Výsledky měření

### 6.1 Meteorologické podmínky

Po celou dobu všech měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou záznamu za dobu měření hluku. Bylo jasno až polojasno, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý. Výška sond byla 4 m nad terénem v místě měření hluku.

Naměřené hodnoty, průměr za dobu měření:

Datum měření (bod 1)	Rychlost větru $v_e$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Směr větru	Teplota $t_e$ [°C]	Rel. vlhkost $Rh$ [%]	Atm. tlak $p_e$ [hPa]
6.9.2021	3.2	SV	15.6	66	1024
10.9.2021	2.9	V	14.4	59	1016
2.11.2021	2.3	JV	8.6	78	1002

### 6.2 Měření hluku

#### Smetanova 392, Chabařovice

#### Měřicí bod č. 1

Mikrofon byl umístěn u fasády přístavby rodinného domu orientované k trati, orientován k trati, v pozici dle fotodokumentace, na stativu ve výšce 5 m, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. V šíření hluku z železnice na měřicí bod nic necloní.

Měření zachycuje průjezdy vlaků, jejichž okamžitá hlučnost ( $L_{AF}$ ) převýšila po celou dobu průjezdu zbytkový hluk nejméně o 10 dB. Měřeno bylo v denních hodinách tak, aby byl zachycen standardní rozsah vlakové dopravy, nákladní vlak byl změřen samostatně na avízo řízení trati. Na trati probíhal standardní provoz bez dočasných omezení. Všechny osobní vlaky zastavují v nedaleké zastávce, v měřeném profilu však projíždějí ještě vyšší rychlostí.

Vzdálenost měřicího bodu od osy trati: 314 m

Bod 1. Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
06.09.2021							
7:54	Os-E	162	3	Teplice	80.7	disk	Vagony Bdmtee
8:07	Os-E	440	3-díl	Teplice	74.2	disk	Regio Panter
8:14	Os-E	162	3	Ústí n/L	79.8	disk	Vagony Bdmtee
8:21	Os-E	162	3	Ústí n/L	77.6	disk	Vagony Bdmtee
8:39	Os-E	162	3	Teplice	80.0	disk	Vagony Bdmtee
8:50	Os-E	162	3	Ústí n/L	79.4	disk	Vagony Bdmtee
9:00	Os-E	162	6	Teplice	80.5	disk	Vagony Bdmtee
9:05	R	162	4	Ústí n/L	82.5	mix	2x disk, 2x litina
9:09	Os-E	440	3-díl	Teplice	75.6	disk	Regio Panter



9:21	Os-M	814	2-díl	Ústí n/L	73.5	blok litina	Regio Nova
9:26	Lv	130	0	Ústí n/L	72.5	blok litina	E-Lok
9:39	Os-E	162	3	Teplce	78.6	disk	Vagony Bdmtee
9:56	Os-E	440	3-díl	Ústí n/L	75.7	disk	Regio Panter
10:08	Os-E	440	3-díl	Teplce	77.7	disk	Regio Panter
10:09	Os-E	162	3	Ústí n/L	81.7	disk	Vagony Bdmtee
10:21	Os-E	162	3	Ústí n/L	78.0	disk	Vagony Bdmtee
10:39	Os-M	814	2-díl	Teplce	70.7	blok litina	Regio Nova
10:51	Os-E	440	3-díl	Ústí n/L	78.1	disk	Regio Panter
10:52	R	162	5	Teplce	74.1	disk	100% brzdy disk
11:00	Lv	MUV	1	Teplce	61.4	disk	Trat'ovka
11:08	R	162	4	Ústí n/L	80.9	mix	2x disk, 2x litina
11:09	Os-E	440	3-díl	Teplce	77.8	disk	Regio Panter
11:23	Os-E	162	3	Ústí n/L	71.3	disk	Vagony Bdmtee
11:42	Os-M	814	2-díl	Teplce	71.0	blok litina	Regio Nova
11:55	Os-E	162	3	Ústí n/L	77.9	disk	Vagony Bdmtee
11:57	Os-E	162	3	Teplce	76.3	disk	Vagony Bdmtee
10.09.2021							
4:57	Os-E	162	3	Teplce	81.9	disk	Vagony Bdmtee
5:04	R	162	4	Ústí n/L	79.4	disk	100% brzdy disk
5:12	Os-E	440	3-díl	Teplce	76.0	disk	Regio Panter
5:24	Os-E	162	3	Ústí n/L	80.3	disk	Vagony Bdmtee
5:41	Os-E	162	3	Teplce	83.6	disk	Vagony Bdmtee
5:48	Os-E	162	3	Ústí n/L	81.1	disk	Vagony Bdmtee
6:04	R	162	6	Ústí n/L	86.3	blok litina	1x disk
6:07	Os-E	440	3-díl	Teplce	80.5	disk	Regio Panter
6:21	Os-M	814	2-díl	Ústí n/L	74.7	blok litina	Regio Nova
6:24	Lv	740	0	Ústí n/L	73.8	disk	D-Lok
6:35	Os-E	162	3	Teplce	82.0	disk	Vagony Bdmtee
6:47	Os-E	440	3-díl	Ústí n/L	74.9	disk	Regio Panter
6:51	Lv	MUV	1	Teplce	63.6	disk	Trat'ovka
6:58	R	162	4	Teplce	80.7	disk	100% brzdy disk
7:06	R	162	4	Ústí n/L	84.2	blok litina	1x disk
02.11.2021							
15:36	N	130	20	Ústí n/L	89.8	blok litina	Vagony Uacs (Raj)

### Bod 1. Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Hnací vozidlo	Kategorie RMR	$L_{AE}$ (SEL) [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R, Sp	362	K1, K2	82.4	25	6	5	7
Os-E	362, 440	K2, K3	79.3	67	11	3	26
Os-D	814	K5	72.8	8	2	2	4
N	363, 130	K4	89.8	9	4	20	1
Lv	různé	K1, K5	70.6	5	3	1	4

### Bod 1. Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící doby, nekorigováno [dB]:

	Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Pozice mikrofону	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den	6-22 h	55.2	2 m před fasádou, trať na náspu cca 8 m	1.8	Pouze dráha
Noc	22-6 h	53.1		1.8	Pouze dráha

## 6.3 Stanovení výsledných hodnot

V souladu s metodickým návodem je od naměřených hodnot ve venkovním prostoru odečtena korekce pro měření na odrazivé fasádě, neboť měřící bod byl umístěn 2 m před fasádou orientovanou ke zdroji hluku,  $k(f) = 2$  dB.

Naměřené hodnoty nejsou korigovány korekcí  $k(p)$  na vliv zbytkového hluku (pozadí), neboť hluchnost dominantního zdroje (dráha) při všech průjezdech vlaků převýšila hladinu hluku pozadí o více jak 10 dB a vliv zbytkového hluku na naměřené hodnoty je tedy zanedbatelný.

### Korigování naměřených hodnot, bod 1:

Hodnotící doba	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $k(p)$ [dB]	Korekce $k(f)$ [dB]	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T} - k(p) - k(f)$ [dB]	Nejistota U [dB]
Den (6-22 h)	55.2	0.0	2.0	53.2	1.8
Noc (22-6 h)	53.1	0.0	2.0	51.1	1.8

Dle ustanovení §20, odstavec (3) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se při hodnocení naměřených hodnot uplatňuje nejistota stanovená pro každý měřený bod a hodnotící dobu. Výsledná hodnota prokazatelně nepřekračuje hygienický limit, jestliže po odečtení hodnoty kombinované rozšířené nejistoty U je hygienickému limitu rovna nebo je nižší.

### Výsledné hodnoty, bod 1:

Hodnotící doba	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
Den (6-22 h)	53.2	1.8	51.4	55.0	Vyhovuje
Noc (22-6 h)	51.1	1.8	49.3	50.0	Vyhovuje

## 7 Závěr

Měření bylo provedeno za účelem stanovení aktuální hlukové zátěže rodinného domu Smetanova 392, Chabařovice, ležícího mimo OP dráhy. Jedná se o nejexponovanější stavbu pro bydlení v obci.

Měřeno bylo formou náměrů  $L_{AE}$  (SEL) pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav a následným výpočtem celkové ekvivalentní hladiny hluku pro hodnotící doby (den / noc) na stav dopravy dle GVD 2020/21, současně byl mezi průjezdy vlaků měřen měření hluk pozadí pro kontrolu odstupu hluku při průjezdech vlaků, při vyloučení automobilové dopravy.

Naměřené hodnoty vyhovují základním hygienickým limitům hluku pro den i noc, viz tabulka výsledných hodnot v kapitole 6.3 tohoto protokolu.

Datum vydání: 9.11.2021

Libor Brož

Konec protokolu.

