

REVITA ENGINEERING - laboratoř fyzikálních faktorů
Akreditovaná laboratoř č. L 1478
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



revita
engineering

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 4093-127-16

Rekonstrukce ŽST Bohosudov	Paré č.
Měření hluku a vibrací z železniční dopravy	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	15 479 240 202 K08
Číslo zakázky	4093-127-16
Datum přijetí zakázky	22.4.2016
Datum provedení zkoušky	11.5.2016; 19.7.2016; 26.7.2016
Zkoušku provedl	Dana Thorovská, Libor Brož
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Průzkumné měření, DÚR
Počet stran protokolu	31
Elektronická verze	4093_protokol-hluk-vib dráha Bohosudov ŽST.doc

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
27.7.2016	Libor Brož, technik měření	Tel. +420 602 505 166	
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.			

1 Předmět zkoušky

Zařízení: Rekonstrukce ŽST Bohosudov
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Účel měření: Průzkumné měření hluku a vibrací před rekonstrukcí trati. DÚR
Datum měření: 11.5.2016; 19.7.2016; 26.7.2016

2 Metoda měření

Měření provedeno dle: Hluk: ČSN ISO 1996-1 (Srpen 2004) Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. ČSN ISO 1996-2 (Srpen 2009) Akustika - Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Metodický návod MZd pro měření hluku v mimopracovním prostředí, č.j. HEM-300-11.12.01-34065.
Vibrace: ČSN ISO 2631-2 Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím – Část 2 : Vibrace v budovách (rozsah 1 Hz až 80 Hz). Metodický návod MZd pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací Č.j. HEM-300-26.4.01-16344.
Požadavky, limity: NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
Nejistota měření: Hluk: Stanovení pro jednotlivé referenční body a hodnotící doby dle tabulky D1 Metodického návodu č.j. HEM-300-11.12.01-34065, viz výsledky měření.
Vibrace: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %: ± 2 dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-26.4.01-16344, § 8, tabulka 4.

3 Měřicí aparatura

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651:

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2250, výrobní číslo 2579826, ověřovací list č. 8012-OL-10205-15, platný do 4.6.2017. Mikrofon Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2417693, ověřovací list č. 8012-OL-10204-15, platný do 4.6.2017. Přesný integrující zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2231, výrobní číslo 1699098, ověřovací list č. 8012-OL-10203-15, platný do 4.6.2017 s mikrofonem Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2417693, ověřovací list č. 8012-OL-10204-15, platný do 4.6.2017.

Akustický kalibrátor:

Larson-Davis, typ CAL200 - 114dB/1000 Hz, výrobní číslo 11704, kalibrační list č. 8012-KL-10208-15, vydaný ČMI Praha, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 2.6.2017. Kalibrace byly provedeny včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů v případě jejich nasazení.

Meteorologická stanice:

Termický anemometr Airflow TA-35, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM-150194, vydaný ČHMÚ Praha dne 25.11.2015, platnost do 25.11.2018. Barometr Brüel & Kjaer UZ-0001. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. TPM-130524; VLM-130174, vydaný dne 25.9.2013, platnost do 25.9.2016.

Vibrometr:

Spektrální analyzátor Brüel & Kjaer typ 3560C, výr.č. 2402212, kal. list č. 8012-KL-50159-10 vydaný dne 24.8.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 24.8.2015. Snímače vibrací Brüel & Kjaer: typ 4370V výr.č. 30770, kal. list č. 8012-KL-50151-16, platný do 13.4.2021; typ 4370V výr.č. 30772, kal. list č. 8012-KL-50152-16, platný do 13.4.2021; typ 4370 výr.č. 1207954, kal. list č. 8012-KL-50150-16, platný do 13.4.2021.

Vibrační kalibrátor:

Brüel & Kjaer typ 4291, výr.č. 856124, kalibrační list č. 8012-KL-50380-14 vydaný dne 26.8.2014, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 26.8.2016.

4 Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je železniční doprava na trati č. 130 (NJŘ č. 504) probíhající v obvodu ŽST Bohosudov. Trať je využívána převážně osobní dopravou, nákladní doprava sporadická, dopravci využívají především souběžnou trať č. 131 (přes Úpořiny), kde jsou menší sklony. Po měřené trati č. 130 jedou pouze nákladní vlaky končící v měřeném úseku nebo vlaky manipulační.

Na všech měřících bodech je provoz na trati rozhodujícím zdrojem hluku a vibrací. V době měření nebylo na dotčeném úseku trati ani na navazujících zjištěno žádné omezení nad rámec trvalých nastavení. Údaje o intenzitě dopravy poskytl zákazník, jsou čerpány z GVD 2016.

4.1 Parametry trati

Trať převážně před rekonstrukcí železničního svršku i spodku, dvoukolejná, ve stanici vícekolejná, elektrifikovaná, stejnosměrná trakční soustava 3 kV. Max. rychlost na hlavních kolejích 105 km/h v obou směrech, vedlejší koleje ve stanici 40 km/h, trvalé nastavení.

Stav trati v době měření:

Body 1+2: Kolejnice tvaru R 65, pražce betonové SB8 (na zhlaví ŽST dřevěné), upevnění podkladnicové tuhé typu K. Sklon trati: max. 15.00 ‰. Převýšení trati: max. 50 mm. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška štěrkového lože cca 30-40 cm.

Body 3+4: Směr Ústí n/L – kolejnice tvaru R 65, pražce betonové SB8, upevnění podkladnicové pružné typu Ks. Směr Teplice – bezestykové kolejnice UIC 60, pražce beton S91B, upevnění bezpodkladnicové pružné typu W14. Sklon trati: max. 15.00 ‰. Převýšení trati: max. 30 mm. Nový typ infrastruktury, broušení kolejnic neověřeno, bez protihlukových prvků. Výška štěrkového lože cca 20-30 cm.



Detail železničního svršku, bod 1



Detail železničního svršku, bod 2



Detail železničního svršku, bod 3+4 sm. Teplice



Detail železničního svršku, bod 3+4 sm. Ústí n/L

4.2 Technologie železniční dopravy

Současný rozsah dopravy na trati č. 130 v úseku Ústí nad Labem – Teplice, GVD 2016					
kategorie GVD	kategorie RMR II	Loko (HV)	Počet den	Počet noc	Popis kategorie
R	K1	362	21	4	Osobní rychlíky, trakce elektrická, rychlíkové vozy A, B převážně špalkové brzdy litinové
Os	K3	440	61	11	Osobní vlaky, trakce elektrická, diskové brzdy, max 140 km/h (tříčlánková jednotka 440 RegioPanter)
N (NEX, Pn)	K4	123 181	17	8	Průběžné nákladní vlaky 20-30 vagonů, trakce elektrická, špalíkové brzdy litinové (podíl kompozitních 0%)
Mn	K4	740 720	2	0	Manipulační nákladní vlaky kratší, trakce dieselová, špalíkové brzdy litinové (podíl kompozitních 0%)
Lv	různé	různé	4	2	Strojní jízdy lokomotiv, pracovní stroje apod. 0-1 vagon, různé kategorie.

5 Měření hluku

Účelem měření je pořízení náměrů hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav v referenčních bodech umístěných dle návrhu objednatele a následné stanovení hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru měřených staveb pro bydlení.

Body byly vybrány tak, aby bylo technicky možné provést měření a současně reprezentovaly druh vedení trati ve zvoleném měřeném úseku a nejexponovanější obytné stavby. Na trati nejsou provedena žádná protihluková opatření, mimo částečně rekonstruovaný úsek je trať ve zhoršeném technickém stavu, dominuje osobní doprava, nákladní vlaky sporadicky, končící v měřeném úseku nebo manipulační s nižším počtem vagonů. Maximální rychlost pro všechny vlaky je 105 km/h. Měření SEL podchycuje pouze provoz na měřené železnici, veškerý nesouvisející hluk je z náměrů a hodnocení vyloučen.

Měřicí body byly umístěny ve vzdálenosti 1-2 m od fasády budov, vždy ve výškové úrovni nejvyššího obytného podlaží. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice.

5.1 Způsob měření L_{AE} (SEL)

Měřeno bylo formou zkrácených náměrů po dobu průjezdu vlakové soupravy, zaznamenávána byla hladina hlukové expozice $L_{AE}(1)$ (SEL) [dB] na dynamické charakteristice Fast pro jednotlivé průjezdy. $L_{AE}(1)$ je neproměnnou hladinou hluku, jehož působení po dobu 1 s odpovídá akustická energie, totožná s energií zkoumaného hluku s proměnnou hladinou.

Z naměřených $L_{AE}(1)$ jsou stanoveny hodnoty L_{AE} pro definované typy vlaků jako energetický průměr všech pořízených záznamů v dané kategorii dle RMR nebo GVD vypočtený v programu MS Excel. Tento postup byl zvolen za účelem podchycení reálného provozního stavu na měřeném úseku trati.

Takto vypočtená hodnota L_{AE} se přepočte na hodnotu $L_{Aeq(i),T}$ pro udaný počet vlaků za hodnotící dobu T , výpočet je proveden podle vztahu $L_{Aeq(i),T} = L_{AE} - 10 \lg T$ [dB], kde $L_{Aeq(i),T}$ je příspěvek hluku z průjezdů daného typu vlakových souprav a T je hodnotící doba v sekundách (den / noc).

Z vypočtených hodnot $L_{Aeq(i),T}$ je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro všechny typy vlaků a hodnotící dobu podle vztahu:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{Aeq(i),T}} \quad [\text{dB}]$$

kde je

L_{Aeq}	ekvivalentní hladina hluku A [dB];
$L_{Aeq(i),T}$	příspěvek hluku z průjezdů daného typu vlakových souprav [dB];
n	celkový počet řešených typů vlaků.

Zbytkový hluk je ve dne stanoven odečtem procentních hladin, prezentuje ruch prostředí při klidu na trati a pozemních komunikacích. Hluk z projevů lidí, zvířat apod., byl z měření vyloučen pauzováním zvukoměru nebo zpětnou úpravou záznamu. V noci pak samostatné náměry L_{90} za dobu 15 min na každém bodě v časovém rozmezí 22:00 – 23:00 h.

5.2 Meteorologické podmínky

Po celou dobu měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtů po 60 min. Bylo jasno až polojasno, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý. Výška sond byla 3 m nad terénem v místě měření hluku, není-li uvedeno jinak.

Naměřené hodnoty, průměr za dobu měření hluku z provozu na trati:

Datum měření	Rychlost větru v_e [m.s ⁻¹]	Směr větru (azimut) [°]	Teplota t_e [°C]	Rel. vlhkost Rh [%]	Atm. tlak p_e [hPa]
11.5.2016	3.8	271	18.9	43.7	1013
19.7.2016	2.7	215	24.2	41.5	1016
26.7.2016	5.4	199	22.1	51.4	1002

5.3 Hygienické limity hluku

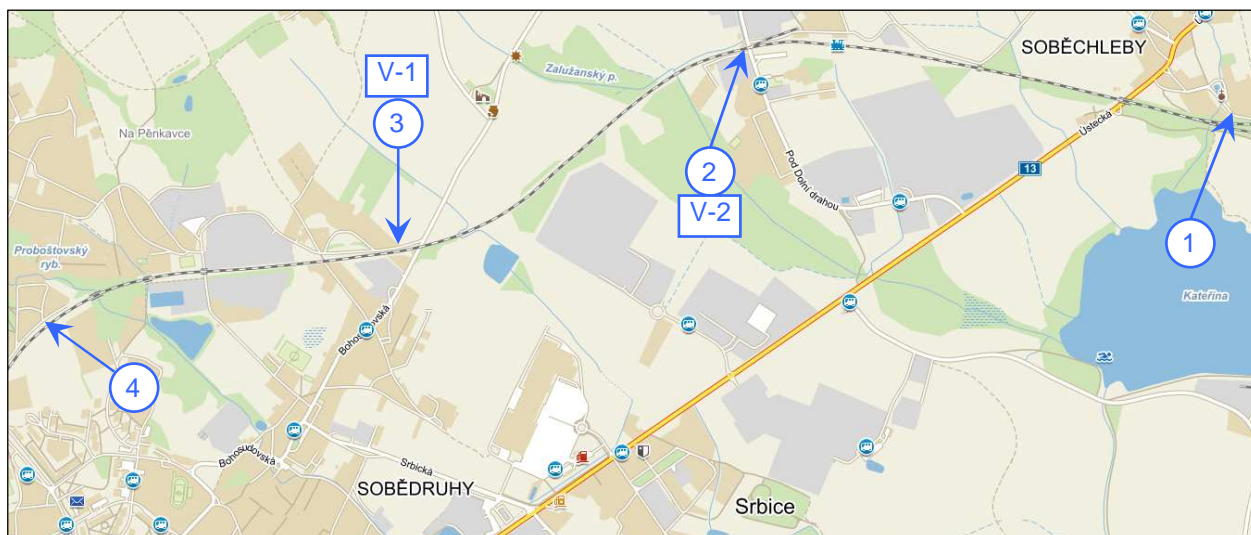
Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$). Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}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

Pro hluk převážně z provozu na železnici jsou tedy hygienické limity stanoveny shora uvedeným postupem na $L_{Aeq,T} = 70$ dB pro den (6-22 h) a $L_{Aeq,T} = 65$ dB pro noc (22-6 h).

Korekci na tzv. starou hlukovou zátěž lze použít pro stávající stav trati a pozemních komunikací, neboť zde nedošlo ke změnám v jejich vedení nebo stavu po 31.12.2000.

5.4 Schema bodů měření

Zdroj: mapy.cz



5.5 Fotodokumentace referenčních bodů



Bod 1 – Soběchleby, Náves 21



Bod 1 – trať v měřeném profilu (odbočka Strabag)



Bod 2 (V-2) – Nové Modlany, Dlouhá 61



Bod 2 – celková situace bodu měření



Bod 3 (V-1) – Sobědruhy, U záměčku 412



Bod 3 – stav trati v měřeném profilu



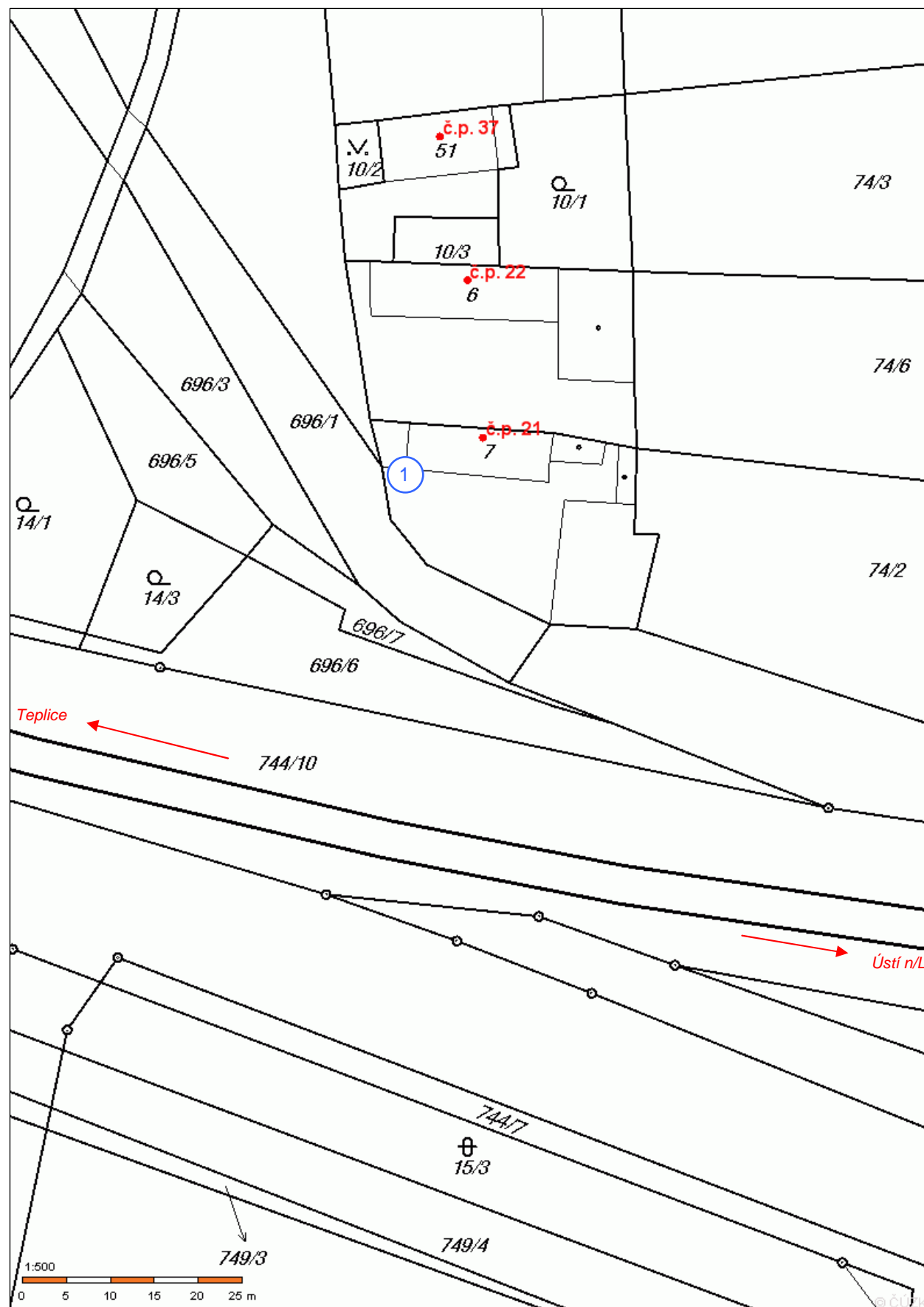
Bod 4 – Proboštov, Probošovský sad 221/27



Bod 4 – stav trati v měřeném profilu

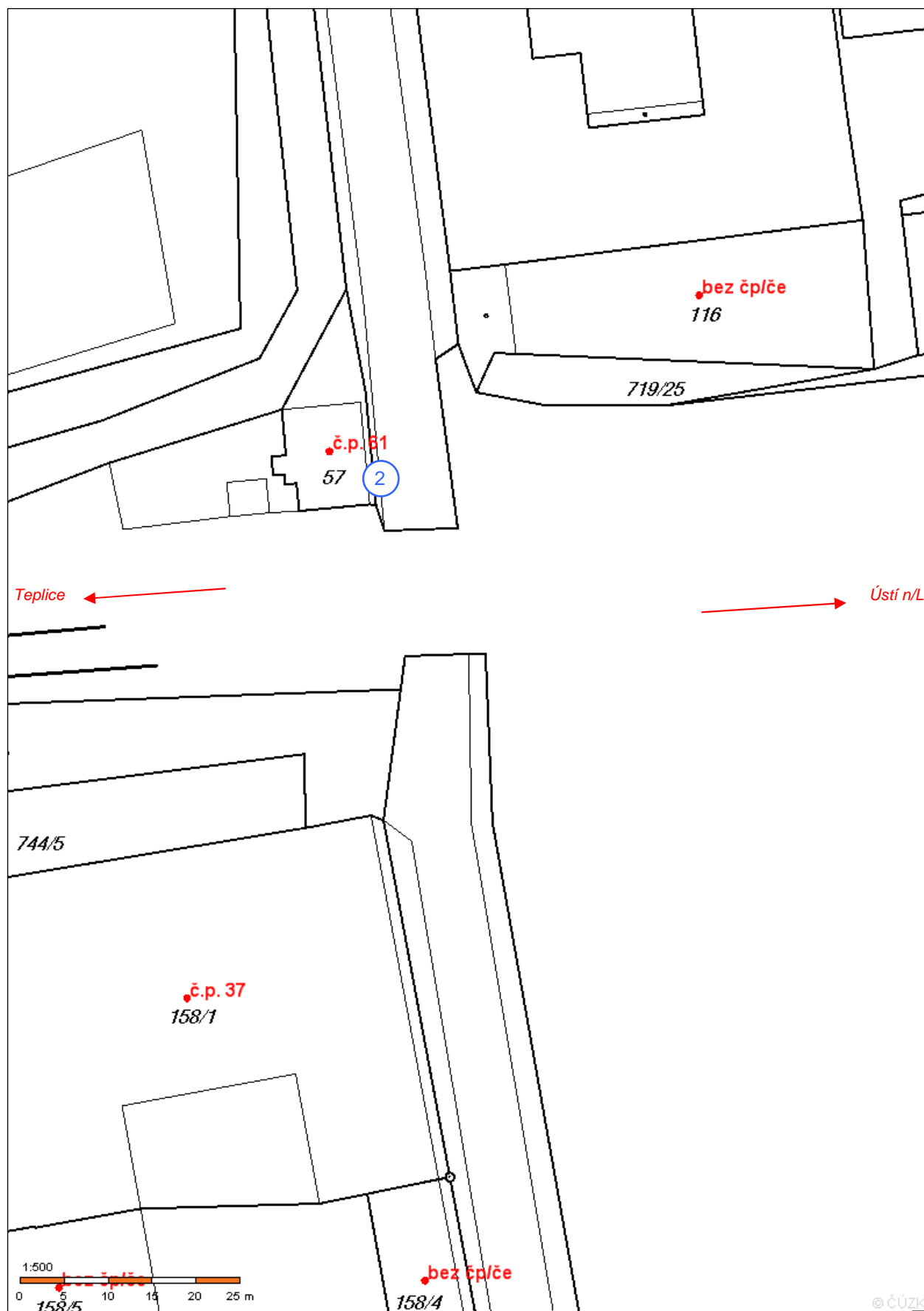
5.6 Situace referenčních bodů

Soběchleby, Náves 21 (bod 1). Katastrální mapa, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.



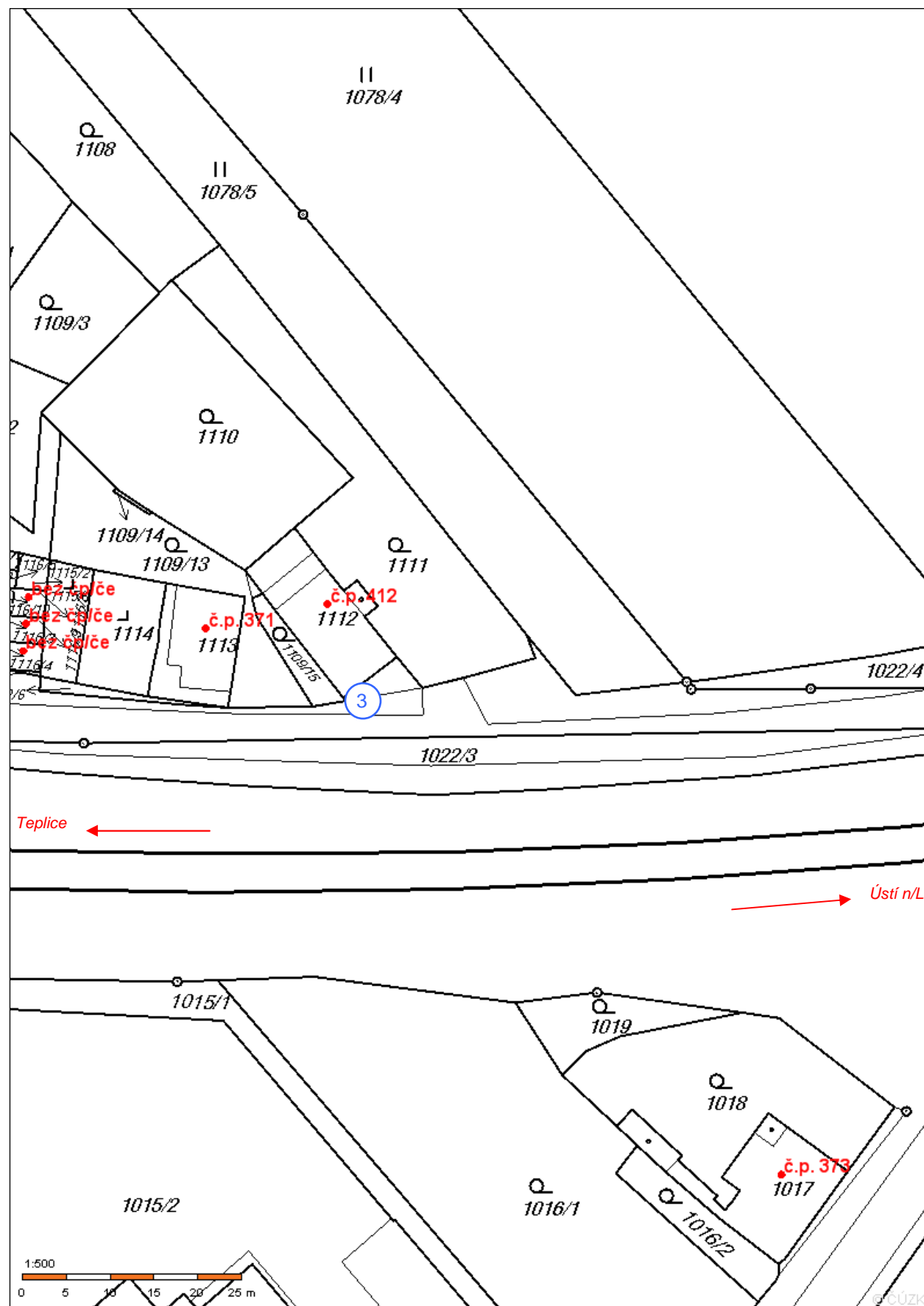
Nové Modlany, Dlouhá 61 (bod 2, V-1).

Katastrální mapa, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.



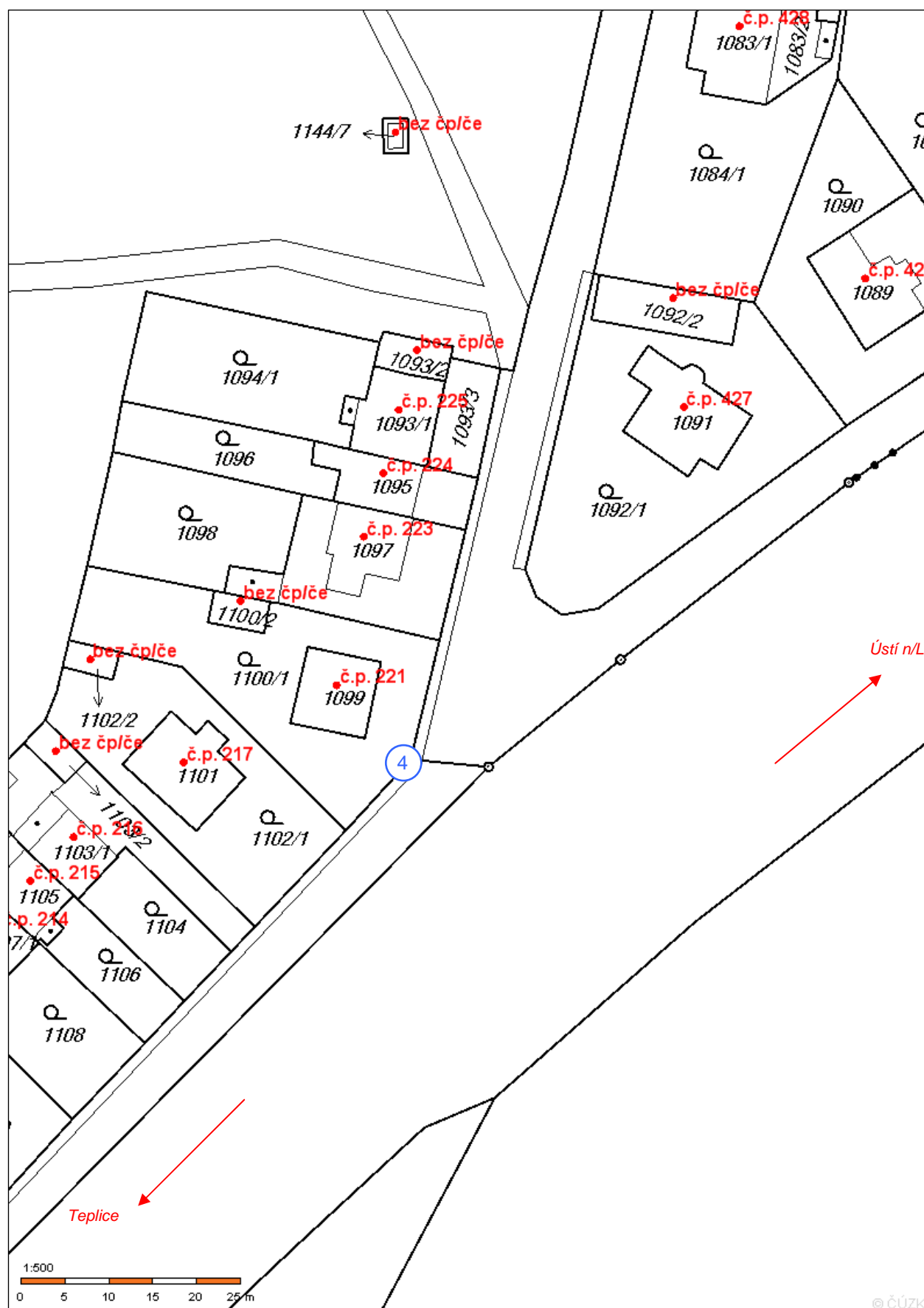
Sobědruhy, U záměčku 412 (bod 3).

Katastrální mapa, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.



Proboštov, Probošovský sad 221/27 (bod 4).

Katastrální mapa, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.



5.7 Výsledky měření hluku

Soběchleby, Náves 21

Měřicí bod č. 1

Mikrofon byl umístěn 2 m před fasádou orientovanou k železniční trati v pozici dle fotodokumentace, před oknem u rohu domu nejbližší k trati, ve vodorovné poloze sm. na trať, na stativu ve výškové úrovni 2.NP, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. Na mikrofonu nasazen kryt proti větru. Měření bylo provedeno ve dvou kampaních zachycujících ranní a odpolední provoz na trati.

V šíření hluku z železnice na měřicí bod nic necloní, řídká zeleň nemá vliv, trať je zde vedena v pravém oblouku na náspu cca 3 m nad úroveň terénu u měřeného domu, v měřeném profilu trati odbočuje vlečková kolej do areálu Strabag, vlečka je aktivní. Jsou splněny podmínky pro odečet korekce $K(f) = 2$ dB pro měření na odrazivé fasádě.

Okamžitá hlučnost (L_{AF}) všech měřených vlaků na tomto bodě převýšila po celou dobu průjezdu zbytkový hluk nejméně o 15 dB, ovlivnění naměřených hodnot SEL je nulové.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 37 m

Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
11.5.2016							
9:45	Os	440	1x	Ústí n/L		disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:13	Os	440	1x	Teplice	86.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:45	Os	440	1x	Ústí n/L	85.5	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:00	R	362	5	Teplice	94.7	blok litina	Vagony "B"
11:12	Os	440	1x	Teplice	85.2	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:25	R	362	5	Ústí n/L	96.1	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
11:27	LV	UN	0	Ústí n/L	74.8	blok litina	Unimat Strabag
11:43	Os	440	1x	Teplice		disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:48	Os	362	3	Ústí n/L	93.4	disk	3x vagon Bdmtee
11:51	Mn	742	4	Ústí n/L	87.0	blok litina	Kryté vagony, pomalu
12:12	Os	440	1x	Teplice	79.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:43	Os	440	1x	Ústí n/L	81.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:47	Os	440	1x	Teplice	85.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:00	R	362	5	Teplice	96.0	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:04	R	362	5	Ústí n/L	94.8	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:12	Os	440	1x	Teplice	83.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:15	Os	440	1x	Ústí n/L	85.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:47	Os	440	1x	Ústí n/L	85.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:51	Os	440	1x	Teplice	85.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
14:00	R	362	4	Teplice	92.7	disk	3x vagon Bdmtee + AB
26.7.2016							
5:33	N	123	30	Teplice	103.8	blok litina	Eas vagony prázdné
5:44	Os	362	3	Ústí n/L	87.3	disk	3x vagon Bdmtee
5:49	Os	440	1x	Teplice	86.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
5:58	R	362	6	Ústí n/L	95.9	blok litina	Vagony "B"
6:12	Os	440	1x	Ústí n/L	84.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:12	Os	440	1x	Teplice	85.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:17	Mn	741	10	Teplice	77.9	blok litina	Strabag posun, krokem

6:43	Os	440	1x	Ústí n/L	82.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:45	Os	440	1x	Teplice	85.5	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:57	R	362	5	Ústí n/L	91.2	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
6:58	R	362	3	Teplice	94.0	blok litina	ŘV 80-30 + 2x "B"
7:14	Os	440	1x	Ústí n/L	84.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:21	Os	362	3	Ústí n/L	87.7	disk	3x vagon Bdmtee
7:31	N	181	20	Teplice	104.4	blok litina	AWT Eas vagony prázdné
7:40	Os	440	1x	Teplice	88.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:45	Os	440	1x	Ústí n/L	79.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:49	Os	440	1x	Teplice	87.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:59	R	362	4	Ústí n/L	89.9	disk	3x vagon Bdmtee + AB
8:12	Os	440	1x	Ústí n/L	82.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:14	Os	362	3	Teplice	93.4	disk	3x vagon Bdmtee
8:29	LV	181	0	Ústí n/L	82.2	blok litina	Loko AWT vrací se
8:46	Os	440	1x	Ústí n/L	85.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:51	Mn	741	25	Ústí n/L	90.2	blok litina	Strabag plošinové, pomalu
9:02	R	362	5	Teplice	96.7	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:05	R	362	5	Ústí n/L	91.4	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:11	Os	440	1x	Teplice	84.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:12	Os	440	1x	Ústí n/L	81.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:19	N	123	30	Teplice	101.6	blok litina	Eas vagony prázdné

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Kategorie RMR II	Lokomotiva	L_{AE} (SEL) [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R	K1	362	94.4	21	4	5	11
Os *	K3	440, 362	86.8	61	11	3-čl. jednotka	27
N	K4-F	různé	103.4	17	8	27	3
Mn	K4-F	742	87.3	2	0	13	3
Lv	různé	různé	79.9	4	2	0	2

*) Do kategorie jsou zařazeny také osobní vlaky vedené lokomotivou 362 se třemi vagony Bdmtee s diskovou brzdou, rovněž spadající do kategorie 3 dle RMR II. Jedná se o 4 zaznamenané průjezdy.

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, nekorigováno [dB]:

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk L_{90} [dB]	Odstup ΔL [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den	69.1	40.6	28.5	± 1.3	Pouze dráha
Noc	68.3	35.1	33.2	± 1.3	Pouze dráha

Nové Modlany, Dlouhá 61

Měřicí bod č. 2

Mikrofon byl umístěn 1 m před fasádou orientovanou k silničnímu přejezdu přes trať v pozici dle fotodokumentace, před oknem domu nejbližší k trati, ve vodorovné poloze sm. na trať, na stativu ve výšce 2 m nad terénem, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. Na mikrofonu nasazen kryt proti větru. Z prostorových důvodů nebylo možné mikrofon umístit 2 m od fasády, zasahoval by do jízdní dráhy vozidel jedoucích na silnici k přejezdu. Měření bylo provedeno ve dvou kampaních zachycujících ranní a odpolední provoz na trati. Současně zde byly měřeny vibrace při druhé kampani.

V šíření hluku z dráhy na měřicí bod nic necloní, objekt leží bezprostředně při trati u přejezdu místní komunikace, je zde zhlaví ŽST, staniční plán leží v rovině k měřenému objektu. Jsou splněny podmínky pro odečet korekce $K(f) = 2 \text{ dB}$ pro měření na odrazivé fasádě.

Okamžitá hlučnost (L_{AF}) všech měřených vlaků na tomto bodě převýšila po celou dobu průjezdu zbytkový hluk nejméně o 15 dB, ovlivnění naměřených SEL je nulové. Vyloučen hluk z automobilového provozu.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší průběžné traťové koleje: 11 m

Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
11.5.2016							
9:45	Os	440	1x	Ústí n/L	91.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:13	Os	440	1x	Teplice	93.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:45	Os	440	1x	Ústí n/L	87.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:00	R	362	5	Teplice	97.8	blok litina	Vagony "B"
11:12	Os	440	1x	Teplice	91.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:25	R	362	5	Ústí n/L	95.7	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
11:43	Os	362	3	Ústí n/L	96.1	disk	3x vagon Bdmtee
11:47	Os	440	1x	Teplice	92.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:49	Mn	742	4	Ústí n/L	96.6	blok litina	Kryté vagony
12:15	Os	440	1x	Teplice	93.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:43	Os	440	1x	Ústí n/L	87.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:47	Os	440	1x	Teplice	92.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:00	R	362	5	Teplice	97.2	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:04	R	362	5	Ústí n/L	94.2	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:11	Os	440	1x	Ústí n/L	89.2	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:15	Os	440	1x	Teplice	88.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:43	Os	440	1x	Ústí n/L	89.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:52	Os	440	1x	Teplice	88.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
14:01	R	362	4	Teplice	95.4	disk	3x vagon Bdmtee + AB
26.7.2016							
5:35	N	123	30	Teplice	106.9	blok litina	Eas vagony prázdné
5:44	Os	362	3	Ústí n/L	96.1	disk	3x vagon Bdmtee
5:49	Os	440	1x	Teplice	89.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
5:58	R	362	6	Ústí n/L	98.0	blok litina	Vagony "B"
6:10	Os	440	1x	Ústí n/L	90.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:15	Os	440	1x	Teplice	93.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka

6:42	Os	440	1x	Ústí n/L	90.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:49	Os	440	1x	Teplice	92.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:55	R	362	5	Ústí n/L	100.1	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
7:01	R	362	3	Teplice	95.5	blok litina	ŘV 80-30 + 2x "B"
7:11	Os	440	1x	Ústí n/L	88.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:20	Os	362	3	Ústí n/L	97.1	disk	3x vagon Bdmtee
7:32	N	181	20	Teplice	105.9	blok litina	AWT Eas vagony prázdné
7:41	Os	440	1x	Ústí n/L	87.2	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:42	Os	440	1x	Teplice	88.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:51	Os	440	1x	Teplice	91.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:57	R	362	4	Ústí n/L	96.5	disk	3x vagon Bdmtee + AB
8:12	Os	440	1x	Ústí n/L	90.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:16	Os	362	3	Teplice	96.6	disk	3x vagon Bdmtee
8:26	Lv	181	0	Ústí n/L	89.2	blok litina	Loko AWT vrací se
8:43	Os	440	1x	Ústí n/L	89.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:02	R	362	5	Teplice	98.5	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:03	R	362	5	Ústí n/L	98.6	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:10	Os	440	1x	Ústí n/L	88.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:13	Os	440	1x	Teplice	89.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:20	N	123	30	Teplice	106.1	blok litina	Eas vagony prázdné

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Kategorie RMR	Lokomotiva	L_{AE} (SEL) [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R	K1	362	97.4	21	4	5	11
Os *	K3	440, 362	92.2	61	11	3-čl. jednotka	29
N	K4-F	různé	106.3	17	8	27	3
Mn	K4-F	742	96.6	2	0	4	1
Lv	různé	různé	89.2	4	2	0	1

*) Do kategorie jsou zařazeny také osobní vlaky vedené lokomotivou 362 se třemi vagony Bdmtee s diskovou brzdou, rovněž spadající do kategorie 3 dle RMR II. Jedná se o 4 zaznamenané průjezdy.

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, nekorigováno:

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk L_{90} [dB]	Odstup ΔL [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den	72.2	46.8	25.4	±1.3	Pouze dráha
Noc	71.3	42.4	28.9	±1.3	Pouze dráha

Sobědruhy, U záměčku 412

Měřicí bod č. 3

Mikrofon byl umístěn 2 m před fasádou orientovanou k železniční trati v pozici dle fotodokumentace, před oknem u rohu domu nejbližší k trati, ve vodorovné poloze sm. na trať, na stativu ve výškové úrovni 2.NP, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. Na mikrofonu nasazen kryt proti větru. Měření bylo provedeno dne 19.7.2016 od časných ranních hodin do odpoledne, zachycuje provoz na trati typický pro daný úsek, včetně nákladní dopravy. Současně zde byly měřeny vibrace.

Trať je zde po částečné rekonstrukci, traťová kolej sm. Teplice má realizován „koridorový“ svršek UIC 60 s bezpodkladnicovým pružným upevněním typu W14, traťová kolej sm. Ústí n/L je starého typu R 65 na podkladnicovém polopružném upevnění typu Ks.

V šíření hluku z dráhy na měřicí bod nic necloní, objekt leží bezprostředně při trati za místní komunikací, je zde širší trať v oblouku, v mírném zářezu pod úrovní měřeného objektu. Jsou splněny podmínky pro odečet korekce $K(f) = 2$ dB pro měření na odrazivé fasádě.

Okamžitá hlučnost (L_{AF}) všech měřených vlaků na tomto bodě převýšila po celou dobu průjezdu zbytkový hluk nejméně o 15 dB, ovlivnění naměřených SEL je nulové. Vyloučen hluk z automobilového provozu.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 16 m

Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
19.7.2016							
5:57	N	123	30	Teplice	99.1	blok litina	Eas vagony prázdné
6:08	Os	440	1x	Ústí n/L	83.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:17	Os	440	1x	Teplice	83.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:41	Os	440	1x	Ústí n/L	85.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:48	Os	440	1x	Teplice	82.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:54	R	362	5	Ústí n/L	99.4	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
7:02	R	362	3	Teplice	96.4	blok litina	ŘV 80-30 + 2x "B"
7:10	Os	440	1x	Ústí n/L	84.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:17	Os	440	1x	Teplice	83.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:20	Os	362	3	Ústí n/L	94.5	disk	3x vagon Bdmtee
7:41	Os	440	1x	Ústí n/L	83.5	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:48	Os	440	1x	Teplice	83.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:53	R	362	4	Ústí n/L	96.5	disk	3x vagon Bdmtee + AB
8:11	Os	440	1x	Ústí n/L	84.5	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:17	Os	362	3	Teplice	89.6	disk	3x vagon Bdmtee
8:41	Os	440	1x	Ústí n/L	83.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:01	R	362	5	Ústí n/L	96.7	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:01	R	362	6	Teplice	95.2	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:10	Os	440	1x	Ústí n/L	86.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:17	Os	440	1x	Teplice	84.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:32	Mn	720	16	Teplice	94.8	blok litina	Strabag vagony FacCs
9:37	N	130	30	Teplice	96.6	blok litina	Eas vagony prázdné

9:42	Os	440	1x	Ústí n/L	90.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:17	Lv	720	0	Ústí n/L	88.5	blok litina	Loko Strabag
10:18	Os	440	1x	Teplice	81.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:42	Os	440	1x	Ústí n/L	83.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:02	R	362	5	Teplice	96.2	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
11:10	R	362	5	Ústí n/L	99.8	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
11:22	Os	440	1x	Teplice	83.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:32	N	123	32	Teplice	98.7	blok litina	Falls vagony prázdné
11:47	Os	362	3	Ústí n/L	95.4	disk	3x vagon Bdmtee
11:50	Os	440	1x	Teplice	84.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:17	Os	440	1x	Teplice	85.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:47	Os	440	1x	Ústí n/L	84.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:48	Os	440	1x	Teplice	83.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:00	R	362	5	Ústí n/L	98.7	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:06	R	362	5	Teplice	97.2	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:10	Os	440	1x	Ústí n/L	80.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:18	Os	440	1x	Teplice	82.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:46	Os	440	1x	Ústí n/L	83.2	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:49	Os	440	1x	Teplice	81.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Kategorie RMR	Lokomotiva	L_{AE} (SEL) [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R	K1	362	97.6	21	4	5	9
Os *	K3	440, 362	87.4	61	11	3-čl. jednotka	23
N	K4-F	různé	98.3	17	8	31	3
Mn	K4-F	742	94.8	2	0	16	1
Lv	různé	různé	88.5	4	2	0	1

*) Do kategorie jsou zařazeny také osobní vlaky vedené lokomotivou 362 se třemi vagony Bdmtee s diskovou brzdou, rovněž spadající do kategorie 3 dle RMR II. Jedná se o 3 zaznamenané průjezdy.

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, nekorigováno:

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk L_{90} [dB]	Odstup ΔL [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den	66.8	43.5	23.3	± 1.3	Pouze dráha
Noc	64.7	37.8	26.9	± 1.3	Pouze dráha

Proboštov, Probošovský sad 221/27

Měřicí bod č. 4

Mikrofon byl umístěn 2 m před fasádou orientovanou k železniční trati v pozici dle fotodokumentace, před oknem u rohu domu nejbližší k trati, ve vodorovné poloze sm. na trať, na stativu ve výškové úrovni 2.NP, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. Na mikrofonu nasazen kryt proti větru. Měření bylo provedeno dne 19.7.2016 od časných ranních hodin do odpoledne, zachycuje provoz na trati typický pro daný úsek, včetně nákladní dopravy.

Trať je zde po částečné rekonstrukci, traťová kolej sm. Teplice má realizován „koridorový“ svršek UIC 60 s bezpodkladnicovým pružným upevněním typu W14, traťová kolej sm. Ústí n/L je starého typu R 65 na podkladnicovém polopružném upevnění typu Ks.

V šíření hluku z dráhy na měřicí bod nic necloní, objekt leží v blízkosti trati za místní komunikací, je zde širší trať v zářezu hlubokém cca 3 m, celkově pod úrovní měřeného objektu. Jsou splněny podmínky pro odečet korekce $K(f) = 2$ dB pro měření na odrazivé fasádě.

Okamžitá hlučnost (L_{AF}) všech měřených vlaků na tomto bodě převýšila po celou dobu průjezdu zbytkový hluk nejméně o 15 dB, ovlivnění naměřených SEL je nulové. Vyloučen hluk z automobilového provozu.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší průběžné traťové koleje: 22 m

Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
19.7.2016							
5:58	N	123	30	Teplice		blok litina	Eas vagony prázdné
6:07	Os	440	1x	Ústí n/L		disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:17	Os	440	1x	Teplice		disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:40	Os	440	1x	Ústí n/L	86.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:49	Os	440	1x	Teplice	82.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:54	R	362	5	Ústí n/L	101.3	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
7:02	R	362	3	Teplice	93.2	blok litina	ŘV 80-30 + 2x "B"
7:10	Os	440	1x	Ústí n/L	89.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:17	Os	440	1x	Teplice	80.3	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:18	Os	362	3	Ústí n/L	95.6	disk	3x vagon Bdmtee
7:41	Os	440	1x	Ústí n/L	89.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:48	Os	440	1x	Teplice	81.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:53	R	362	4	Ústí n/L	98.4	disk	3x vagon Bdmtee + AB
8:11	Os	440	1x	Ústí n/L	88.5	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:17	Os	362	3	Teplice	88.7	disk	3x vagon Bdmtee
8:41	Os	440	1x	Ústí n/L	87.2	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:01	R	362	5	Ústí n/L	101.5	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:01	R	362	6	Teplice	93.9	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
9:10	Os	440	1x	Ústí n/L	88.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:17	Os	440	1x	Teplice	80.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:32	Mn	720	16	Teplice	92.9	blok litina	Strabag vagony FacCs
9:37	N	130	30	Teplice	92.7	blok litina	Eas vagony prázdné

9:42	Os	440	1x	Ústí n/L	82.2	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:17	Lv	720	0	Ústí n/L	84.8	blok litina	Loko Strabag
10:18	Os	440	1x	Teplice	84.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:42	Os	440	1x	Ústí n/L	89.1	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:02	R	362	5	Teplice	94.4	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
11:10	R	362	5	Ústí n/L	101.4	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
11:22	Os	440	1x	Teplice	81.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:32	N	123	32	Teplice	92.8	blok litina	Falls vagony prázdné
11:47	Os	362	3	Ústí n/L	93.5	disk	3x vagon Bdmtee
11:50	Os	440	1x	Teplice	83.9	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:17	Os	440	1x	Teplice	88.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:47	Os	440	1x	Ústí n/L	83.8	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:48	Os	440	1x	Teplice	84.0	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:00	R	362	5	Ústí n/L	100.6	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:06	R	362	5	Teplice	94.4	blok litina	1x vagon s disk. brzdou
13:10	Os	440	1x	Ústí n/L	87.6	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:18	Os	440	1x	Teplice	81.7	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:46	Os	440	1x	Ústí n/L	86.4	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:49	Os	440	1x	Teplice	83.5	disk	RegioPanter, 3-čl. jednotka

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Kategorie RMR	Lokomotiva	L_{AE} (SEL) [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R	K1	362	98.9	21	4	5	9
Os *	K3	440, 362	88.1	61	11	3-čl. jednotka	23
N	K4-F	různé	92.8	17	8	31	2
Mn	K4-F	742	92.9	2	0	16	1
Lv	různé	různé	84.8	4	2	0	1

*) Do kategorie jsou zařazeny také osobní vlaky vedené lokomotivou 362 se třemi vagony Bdmtee s diskovou brzdou, rovněž spadající do kategorie 3 dle RMR II. Jedná se o 4 zaznamenané průjezdy.

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, nekorigováno:

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk L_{90} [dB]	Odstup ΔL [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den	66.2	41.7	24.5	± 1.3	Pouze dráha
Noc	62.7	33.5	29.2	± 1.3	Pouze dráha

6 Měření vibrací

Účelem měření je pořízení náměrů vibrací při jednotlivých průjezdech vlakových souprav v referenčních bodech umístěných v objektech k bydlení dle měření hluku. Provoz na železnici je nejsilnější se projevujícím zdrojem vibrací, automobilová doprava na místních komunikacích při měřených objektech nemá vliv na naměřené hodnoty. Parametry trati viz kapitola 4 tohoto protokolu.

6.1 Hygienické limity vibrací

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb se vyjadřuje průměrnou váženou hladinou zrychlení vibrací ($L_{aw,T}$), základní limit $L_{aw,T} = 75$ dB. 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 . Pro přerušované a nepřerušované vibrace v obytných místnostech je dle přílohy č. 5 k NV 272/2011 Sb. k základnímu limitu 75 dB připočtena korekce 6 dB pro den, resp. 3 dB pro noc.

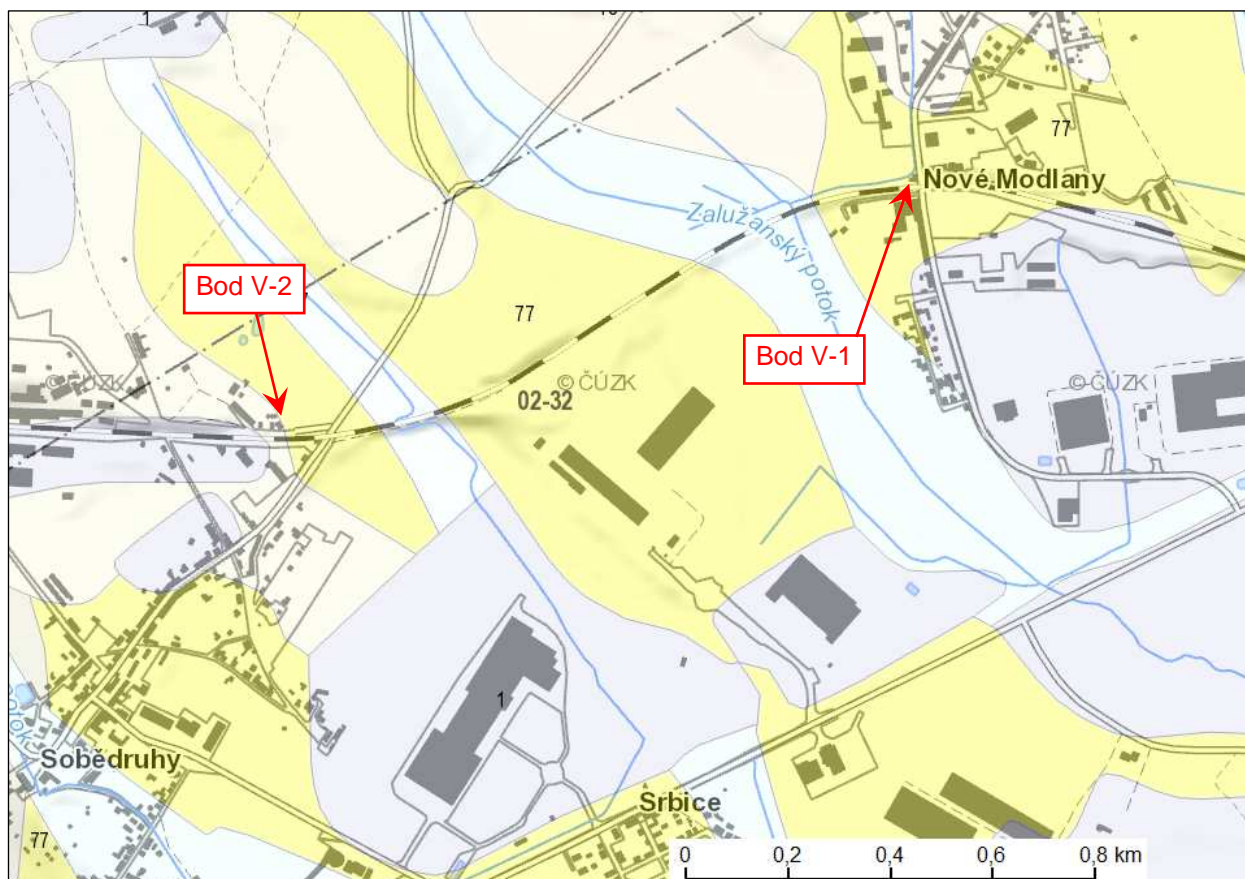
Hodnoceným deskriptorem je energetický průměr ze všech zaznamenaných průjezdů vlaků, který prezentuje celkovou vibrační zátěž na daném bodě.

Hygienický limit vibrací v daném případě je $L_{aw,T} = 81$ dB pro den a $L_{aw,T} = 78$ dB pro noc. S ohledem na povahu zdroje jsou naměřené hodnoty porovnávány s přísnějším limitem pro noc.

6.2 Geologická charakteristika území

Na obou bodech jsou měřené objekty umístěny na stabilním podloží, geohazardy ani tektonické linie nezjištěny. Dotčený úsek trati je veden na území terciérních až kvartérních nezpevněných sedimentů (šterky, písky, jíly), skalní podloží leží ve hlubších vrstvách a šíření vibrací z trati na měřené objekty podstatněji neovlivňuje. S ohledem na charakter povrchových vrstev na obou bodech bude mít výrazný vliv na šíření vibrací stav spodní vody, v době měření průměrný.

Geologická mapa 1 : 50 000 (zdroj ČGS, mapa 02-32, tisk bezrozměrný):



6.3 Popis situace

Náměry vibrací byly prováděny přednostně na základové desce domu v 1.NP, při průjezdech vlakových souprav na sledované trati. Vždy byla volena pozice odpovídající nejexponovanější obytné části měřeného objektu ve vztahu k tělesu trati, reprezentující uvedený druh geologického podloží. Vibrační úchyt se snímačem byl umístěn na podlahové nebo základové desce stavebně spojené se základy objektu na straně domu přilehlé ke sledované trati. Vibrace byly měřeny v I. třídě přesnosti s tolerancí ± 2 dB v souladu s metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací.

Při měření vibrací v budovách v I. třídě přesnosti se vyjadřují hladiny v třetinooktávových spektrech v rozsahu 1-80 Hz. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Naměřené hodnoty jsou porovnávány s přísnějším limitem pro noc (78 dB). Limity se vztahují k době působení vibrací.

6.4 Způsob měření vibrací

Při měření vibrací se postupuje podle normových metod, kterými se rozumí metody obsažené v mezinárodně platné technické normě, jejichž dodržením se výsledek co do záchytnosti, přesnosti a reprodukovatelnosti výsledků považuje za prokázaný.

Snímač vibrací byl upevněn na kovový hliníkový kotouč Ø 150 mm o předepsané hmotnosti 2.5 kg. Tato sestava byla umístěna na základové desce měřeného objektu. Před měřením a po měření byl používán snímač kalibrován. Měření vibrací se provádí na povrchu konstrukcí, které jsou přímo spojeny se součástí stavby tvořící oporu lidského těla, v daném případě základová deska domu. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým spektrálním analyzátozem, vždy pro celou dobu průjezdu vlakové soupravy.

Na měřicím místě byl signál lineárně integrován po celou dobu trvání náměru. Naměřené hodnoty byly ukládány do paměti přístroje. Další zpracování dat bylo provedeno na PC pomocí originálního programového vybavení. Všechny výsledky měření jsou zdokumentovány a data archivována včetně náměrů v protokolu neuvedených.

Z naměřených hodnot zrychlení vibrací pořízených formou spektrální analýzy v reálném čase ve všech osách byla stanovena výsledná vážená hladina zrychlení vibrací dle vztahu:

$$L_{aw} = 10 \log \sum_{i=1}^{20} 10^{(0,1(L_{ai} + K_{ci}))} \quad [\text{dB}]$$

kde je

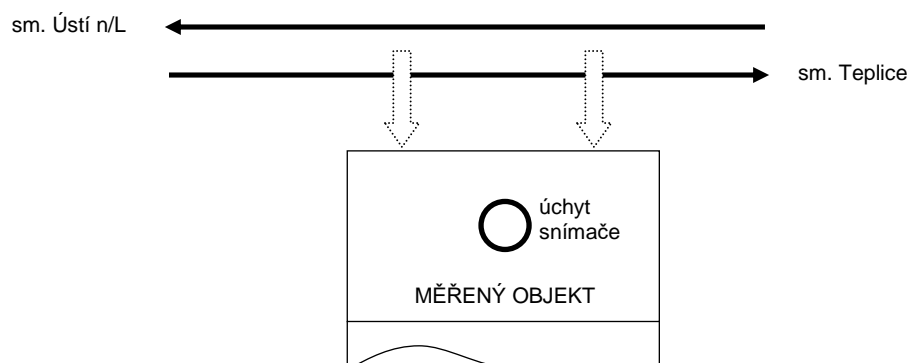
L_{ai}	hladina zrychlení vibrací v i-tém třetinooktávovém frekvenčním pásmu v dB
i	index příslušného třetinooktávového pásma
K_{ci}	korekce pro příslušné třetinooktávové pásmo

Celkové výsledné hladiny zrychlení vibrací porovnatelné s limity jsou pak stanoveny jako energetický průměr ze všech pořízených náměrů za celou noční dobu.

Specifikace směrů měření (osy X,Y,Z):

Osa Z	směr vertikální;
Osa X	směr horizontální příčný, kolmo na osu trati
Osa Y	směr horizontální podélný, rovnoběžný s osou trati

Schema vztahu zdroje vibrací k bodům měření:



6.5 Výsledky měření vibrací

Sobědruhy, U záměčku 412

Měřicí bod č. V-1

Objekt odpovídá bodu měření hluku č. 2. Sestava snímače a úchyty byla umístěna na betonovou desku v úrovni 1.NP domu pevně spojenou se základy objektu, za účelem podchycení vibrací z tratí s minimálním zkreslením. Náměry byly prováděny při průjezdech všech vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikální a obou horizontálních osách byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem, vždy pro celou dobu průjezdu celé soupravy. Byly měřeny průjezdy všech souprav, nejsilněji se projevující vlaky z každé kategorie jsou v tabulce naměřených hodnot tištěny tučně a jsou k nim rovněž otištěna spektra.

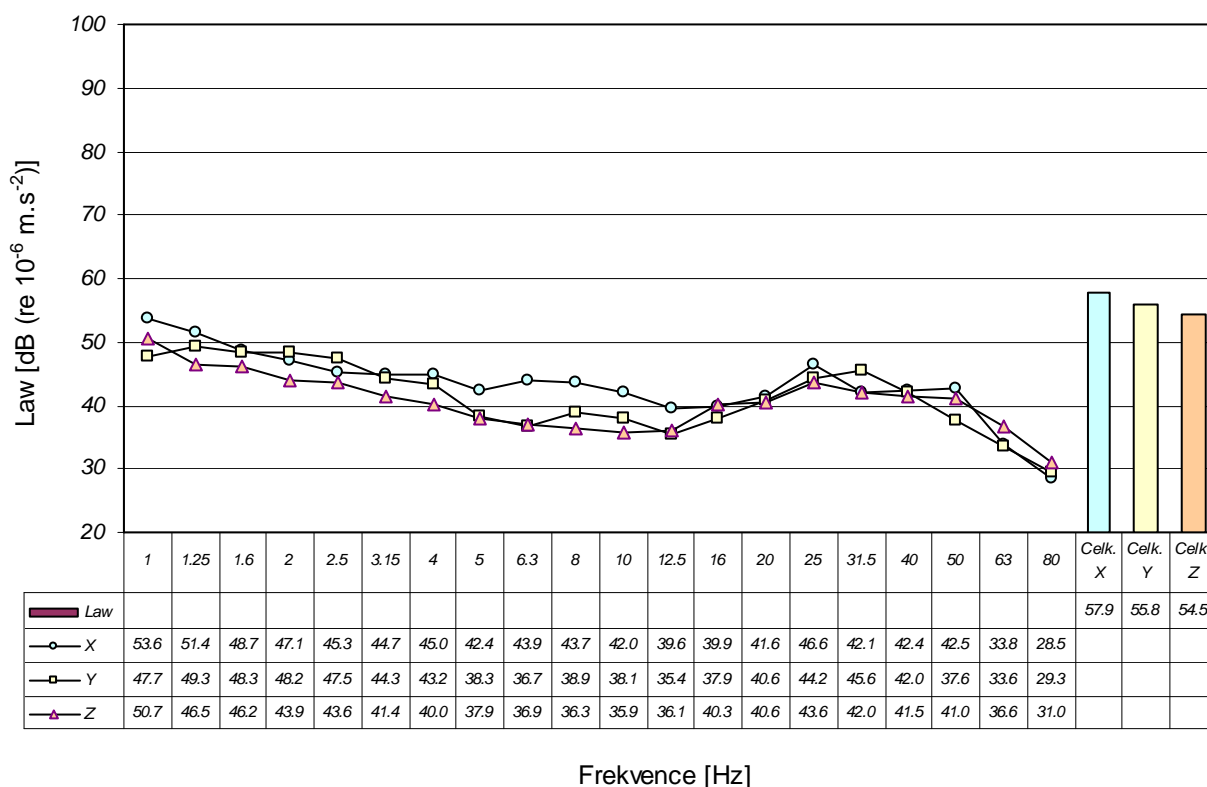
Trať je zde elektrifikovaná, v dobrém stavu po částečné rekonstrukci, vedena v mělkém zářezu pod úrovní měřeného objektu, vlaky zde projíždějí plnou traťovou rychlostí nebo dle možností jednotlivých souprav. Mezi tratí a měřeným objektem vede místní komunikace, automobilový provoz na ní neovlivňuje průběh měření, neboť v době průjezdu vlaku padají závory na nedalekém přejezdu a doprava na silnici ustává. Pokud k ovlivnění během průjezdu vlaku došlo, náměr je vyloučen.

Záznam naměřených hodnot (pro tučně tištěné jsou doplněna spektra, viz následující listy):

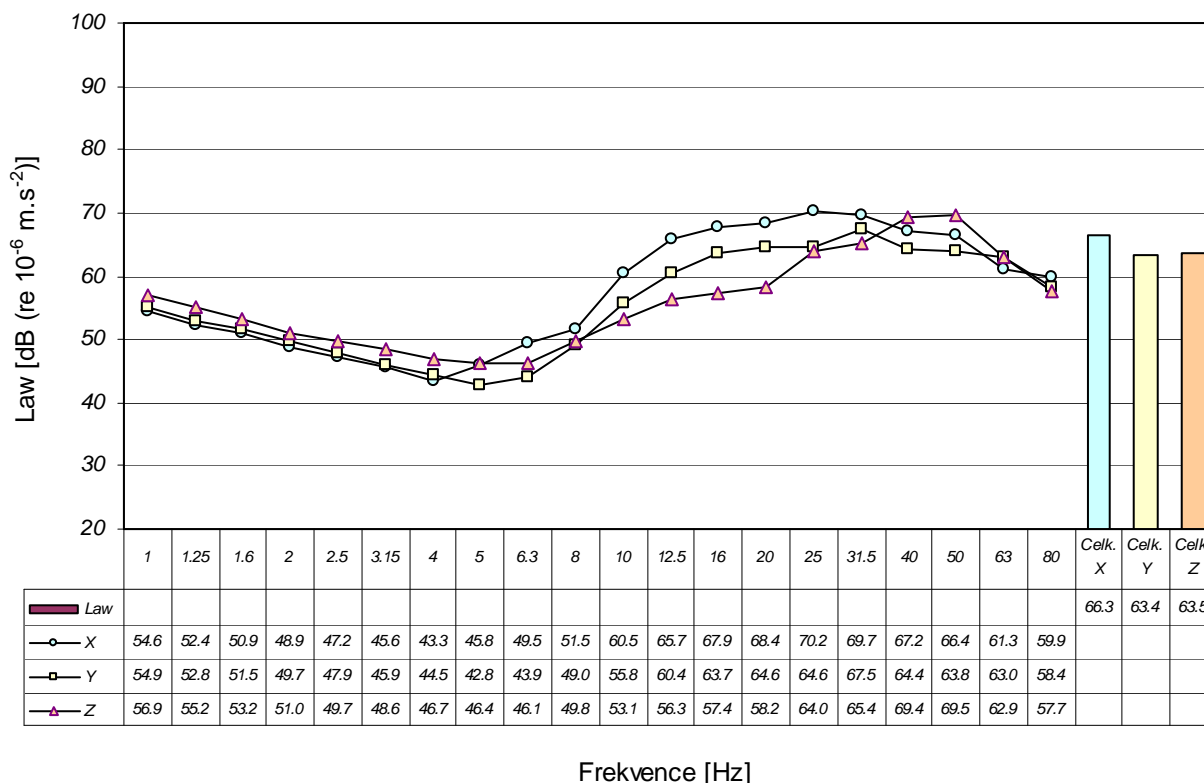
Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Lac C pro měřicí osy			Poznámka
					Osa Z	Osa X	Osa Y	
5:57	N	123	30	Teplice	70.6	67.2	72.9	Eas vagony prázdné
6:08	Os	440	1x	Ústí n/L	64.2	62.3	65.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:17	Os	440	1x	Teplice	61.4	61.6	63.7	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:41	Os	440	1x	Ústí n/L	63.6	62.0	65.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:48	Os	440	1x	Teplice	65.8	63.6	66.2	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:54	R	362	5	Ústí n/L	65.5	67.2	70.5	1x vagon s disk. brzdou
7:02	R	362	3	Teplice	67.7	65.2	69.7	ŘV 80-30 + 2x "B"
7:10	Os	440	1x	Ústí n/L	63.3	62.5	64.1	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:17	Os	440	1x	Teplice	65.8	60.8	64.4	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:20	Os	362	3	Ústí n/L	65.9	65.4	67.9	3x vagon Bdmtee
7:41	Os	440	1x	Ústí n/L	66.0	63.8	68.1	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:48	Os	440	1x	Teplice	63.1	62.2	66.5	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:53	R	362	4	Ústí n/L	68.0	64.9	69.2	3x vagon Bdmtee + AB
8:11	Os	440	1x	Ústí n/L	64.6	60.8	65.1	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:17	Os	362	3	Teplice	66.1	63.1	68.9	3x vagon Bdmtee
8:41	Os	440	1x	Ústí n/L	65.4	61.7	67.2	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:01	R	362	5	Ústí n/L	67.8	65.4	69.2	1x vagon s disk. brzdou
9:01	R	362	6	Teplice	67.0	67.7	68.7	1x vagon s disk. brzdou
9:10	Os	440	1x	Ústí n/L	64.5	63.5	66.1	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:17	Os	440	1x	Teplice	62.3	61.7	64.6	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:32	Mn	720	16	Teplice	67.9	66.3	70.1	Strabag vagony Faccs prázdn.
9:37	N	130	30	Teplice	70.2	68.1	72.6	Eas vagony prázdné

9:42	Os	440	1x	Ústí n/L	66.7	64.9	66.9	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:17	Lv	720	0	Ústí n/L	61.2	59.9	63.6	Loko Strabag
10:18	Os	440	1x	Teplice	62.0	60.8	63.4	RegioPanter, 3-čl. jednotka
10:42	Os	440	1x	Ústí n/L	63.8	61.5	65.7	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:02	R	362	5	Teplice	67.2	65.9	68.2	1x vagon s disk. brzdou
11:10	R	362	5	Ústí n/L	68.4	67.3	70.5	1x vagon s disk. brzdou
11:22	Os	440	1x	Teplice	63.0	62.1	66.1	RegioPanter, 3-čl. jednotka
11:32	N	123	32	Teplice	71.6	69.6	73.4	Falls vagony prázdné
11:47	Os	362	3	Ústí n/L	67.9	66.7	70.7	3x vagon Bdmtee
11:50	Os	440	1x	Teplice	65.7	67.9	68.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:17	Os	440	1x	Teplice	65.4	66.5	69.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:47	Os	440	1x	Ústí n/L	61.9	61.7	63.6	RegioPanter, 3-čl. jednotka
12:48	Os	440	1x	Teplice	62.8	61.1	65.4	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:00	R	362	5	Ústí n/L	67.0	66.3	69.2	1x vagon s disk. brzdou
13:06	R	362	5	Teplice	66.7	65.2	68.9	1x vagon s disk. brzdou
13:10	Os	440	1x	Ústí n/L	63.5	63.1	66.6	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:18	Os	440	1x	Teplice	62.5	63.2	65.7	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:46	Os	440	1x	Ústí n/L	61.9	60.2	63.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
13:49	Os	440	1x	Teplice	62.8	59.6	64.0	RegioPanter, 3-čl. jednotka

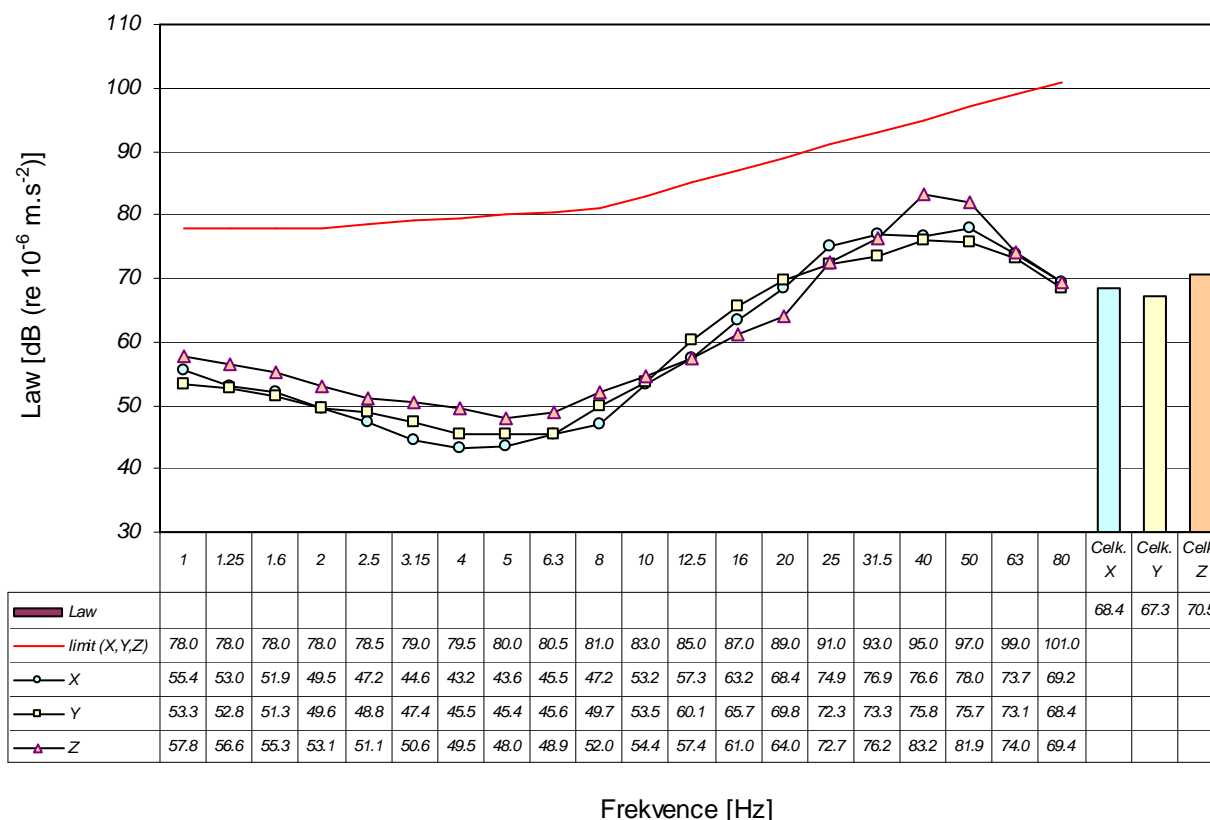
Pozadí, klid na trati i na silnici, 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



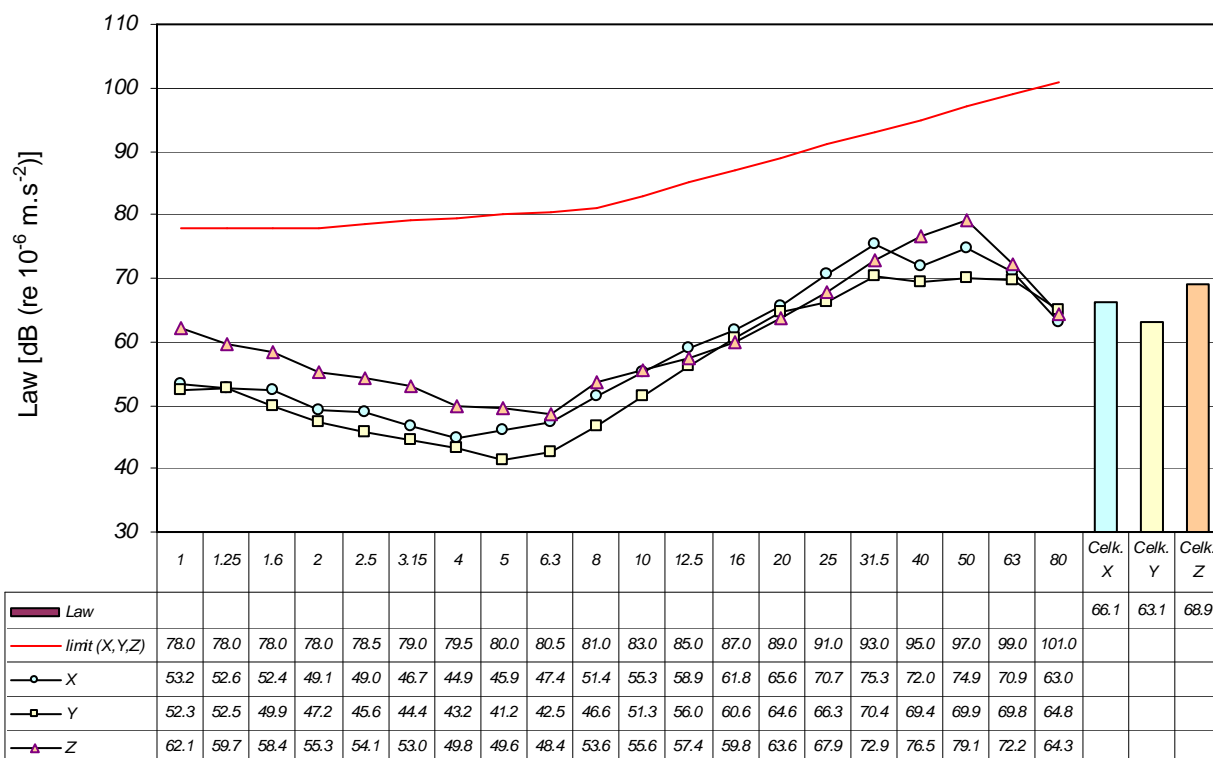
Pozadí, pouze silnice 15 min, 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



R, 11:10, 5 vagonů, sm. Ústí n/L, rychle; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase

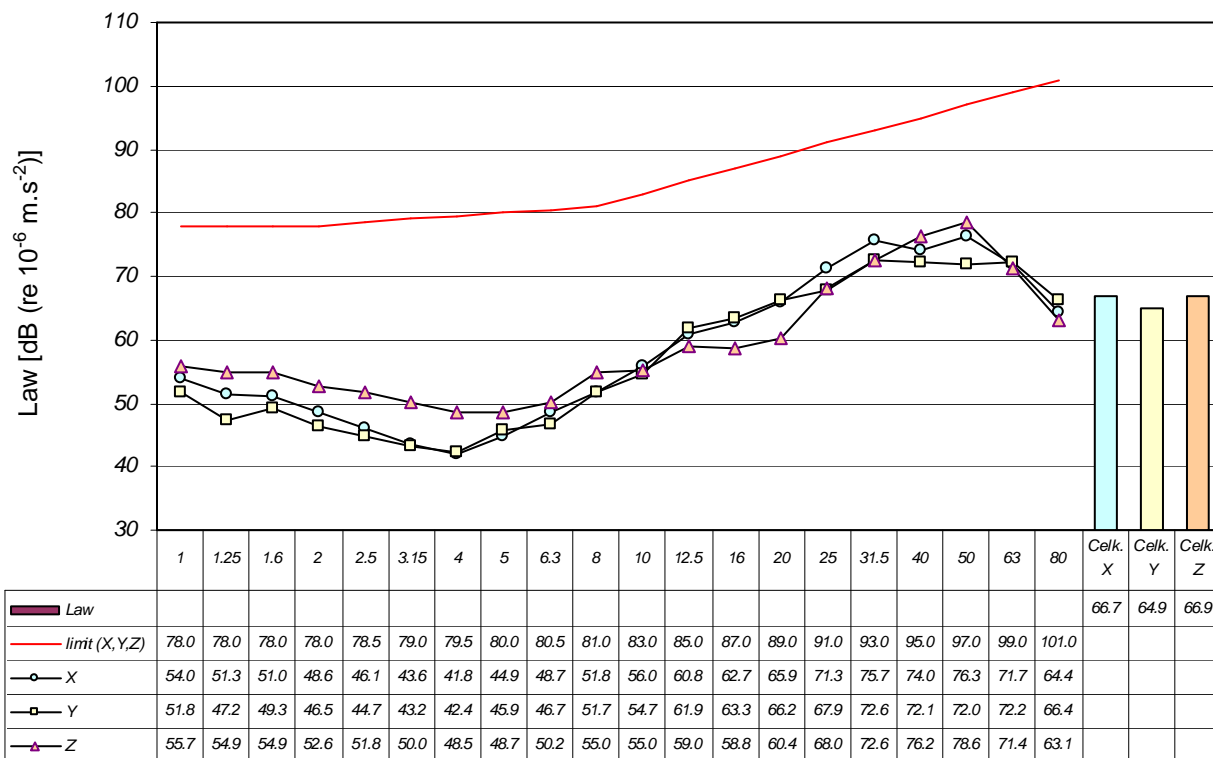


Os, 8:17, 3 vagony, sm. Teplice; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



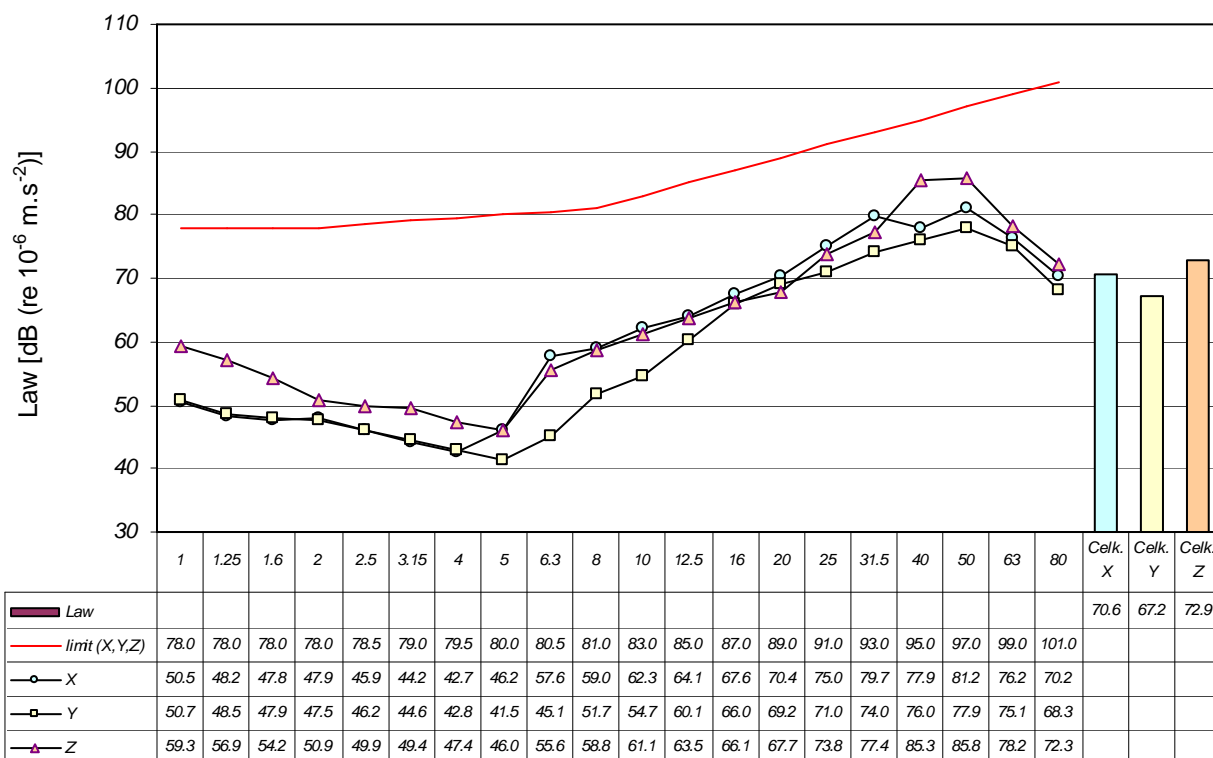
Frekvence [Hz]

Os, 9:42, 1 soupr., sm. Ústí n/L (rychle); 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



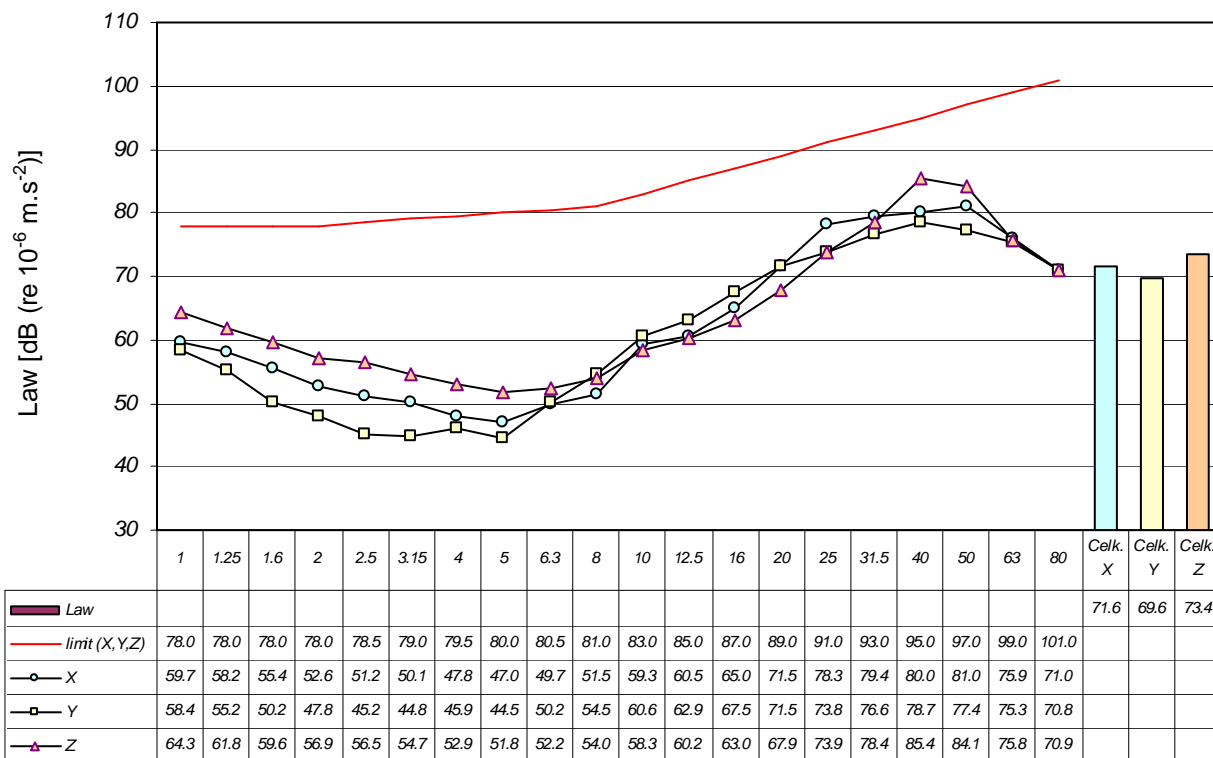
Frekvence [Hz]

N, 5:57, 30 vagonů, sm. Teplice; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

N, 11:32, 32 vagonů, sm. Teplice; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Nové Modlany, Dlouhá 61

Měřicí bod č. V-2

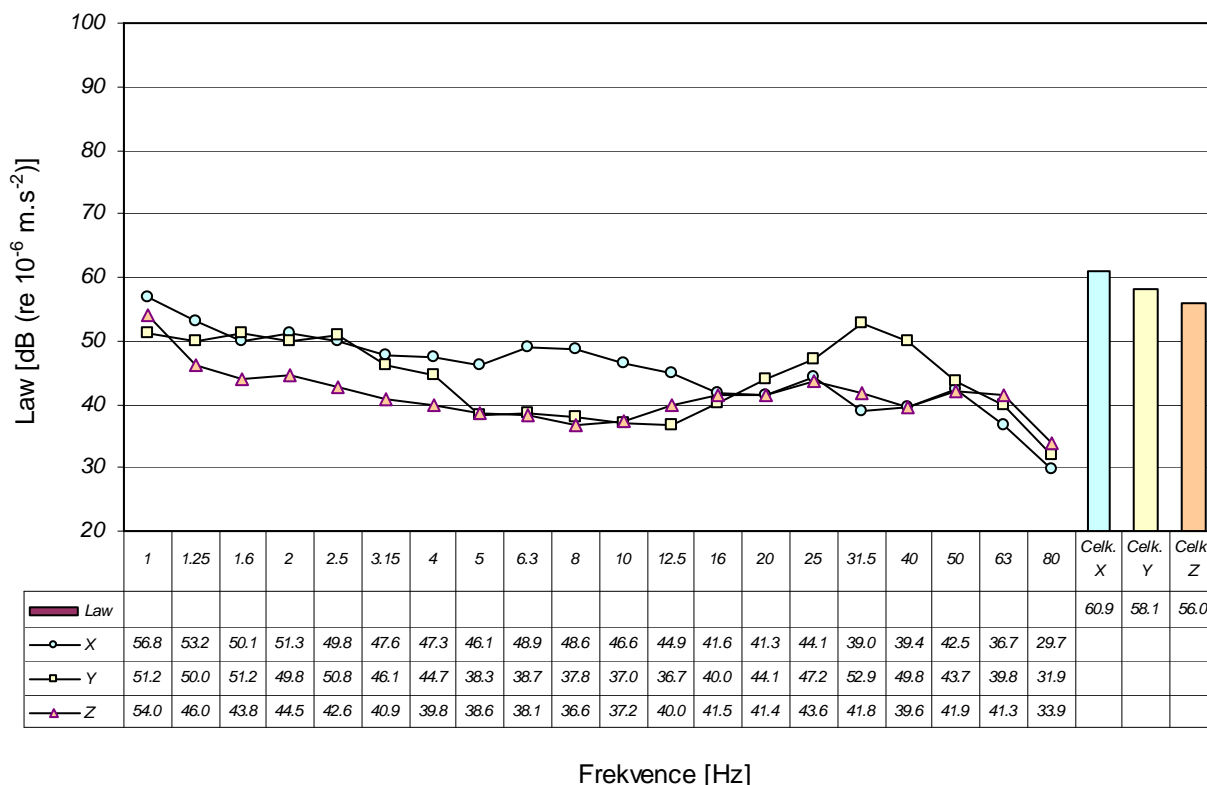
Objekt odpovídá bodu měření hluku č. 3. Sestava snímače a úchyty byla umístěna na betonovou základovou desku v 1.NP domu za účelem podchycení vibrací z trati s minimálním zkreslením, neboť v obytných místnostech je podlaha ve značně zhoršeném technickém stavu. Náměry byly prováděny při průjezdech všech vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikální a obou horizontálních osách byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem, vždy pro celou dobu průjezdu celé soupravy. Byly měřeny průjezdy všech souprav, nejsilněji se projevující vlaky z každé kategorie jsou v tabulce naměřených hodnot tištěny tučně a jsou k nim rovněž otištěna spektra.

Šírá trať je zde dvoukolejná, elektrifikovaná, v rovině k měřenému objektu, všechny vlaky zde projíždějí maximální traťovou rychlostí nebo dle možností vagonů v soupravách. Automobilová doprava na místní komunikaci neovlivňuje průběh měření, pokud k ovlivnění došlo náměry jsou vyloučeny.

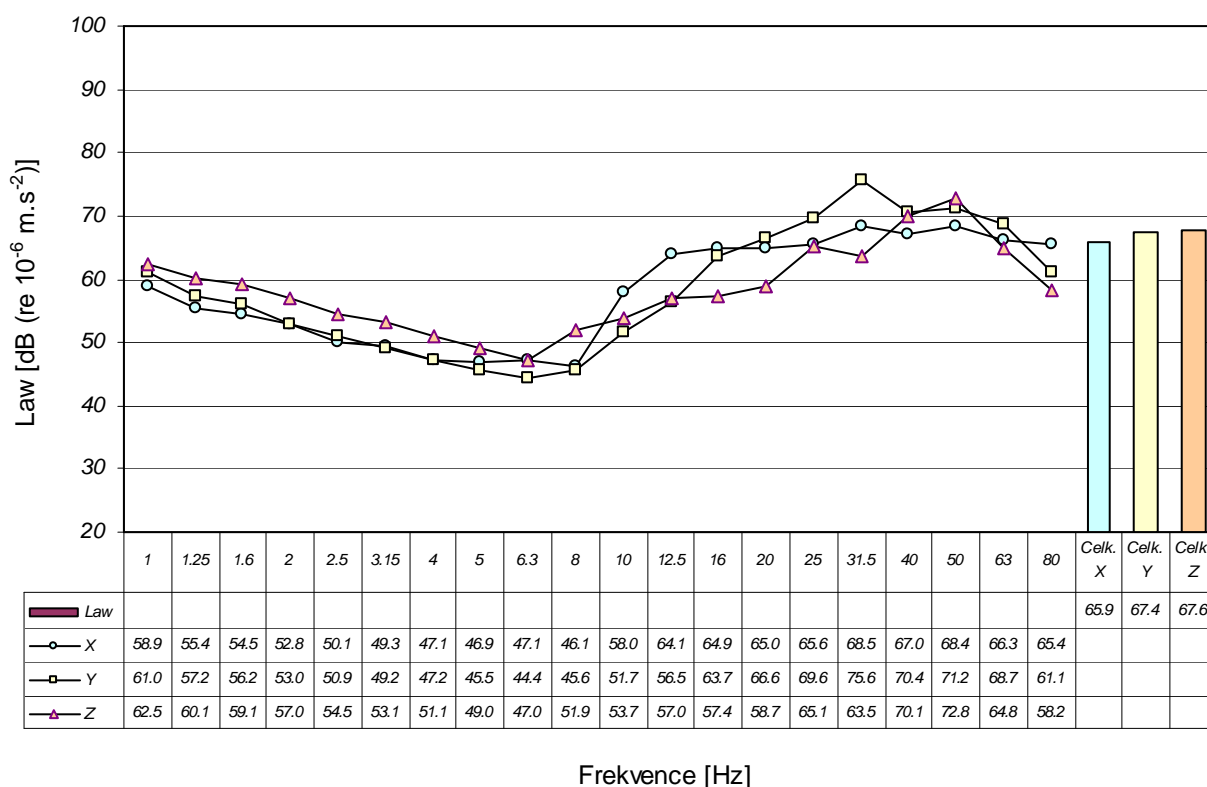
Záznam naměřených hodnot (pro tučně tištěné jsou doplněna spektra, viz následující listy):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Lac C pro měřicí osy			Poznámka
					Osa Z	Osa X	Osa Y	
5:35	N	123	30	Teplice	80.7	76.6	81.4	Eas vagony prázdné
5:44	Os	362	3	Ústí n/L	73.7	67.2	73.9	3x vagon Bdmtee
5:49	Os	440	1x	Teplice	70.4	66.9	71.5	RegioPanter, 3-čl. jednotka
5:58	R	362	6	Ústí n/L	75.8	75.1	76.2	Vagony "B"
6:10	Os	440	1x	Ústí n/L	65.6	66.1	68.9	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:15	Os	440	1x	Teplice	70.8	70.1	71.6	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:42	Os	440	1x	Ústí n/L	65.7	64.7	69.2	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:49	Os	440	1x	Teplice	68.8	66.5	69.4	RegioPanter, 3-čl. jednotka
6:55	R	362	5	Ústí n/L	73.5	73.1	76.6	1x vagon s disk. brzdou
7:01	R	362	3	Teplice	72.5	73.2	75.7	ŘV 80-30 + 2x "B"
7:11	Os	440	1x	Ústí n/L	70.9	70.2	71.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:20	Os	362	3	Ústí n/L	74.2	69.1	73.2	3x vagon Bdmtee
7:32	N	181	20	Teplice	73.3	72.5	76.5	AWT Eas vagony prázdné
7:41	Os	440	1x	Ústí n/L	65.7	67.9	68.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:42	Os	440	1x	Teplice	65.4	66.5	69.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:51	Os	440	1x	Teplice	69.4	69.0	70.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
7:57	R	362	4	Ústí n/L	67.7	67.8	69.1	3x vagon Bdmtee + AB
8:12	Os	440	1x	Ústí n/L	67.7	67.2	69.7	RegioPanter, 3-čl. jednotka
8:16	Os	362	3	Teplice	66.3	67.9	70.0	3x vagon Bdmtee
8:26	LV	181	0	Ústí n/L	69.7	69.2	73.8	Loko AWT vrací se
8:43	Os	440	1x	Ústí n/L	66.2	65.1	68.3	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:02	R	362	5	Teplice	73.3	72.5	76.5	1x vagon s disk. brzdou
9:03	R	362	5	Ústí n/L	71.0	69.3	73.6	1x vagon s disk. brzdou
9:10	Os	440	1x	Ústí n/L	71.9	69.4	72.8	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:13	Os	440	1x	Teplice	65.3	65.3	71.0	RegioPanter, 3-čl. jednotka
9:20	N	123	30	Teplice	81.8	79.7	80.8	Eas vagony prázdné

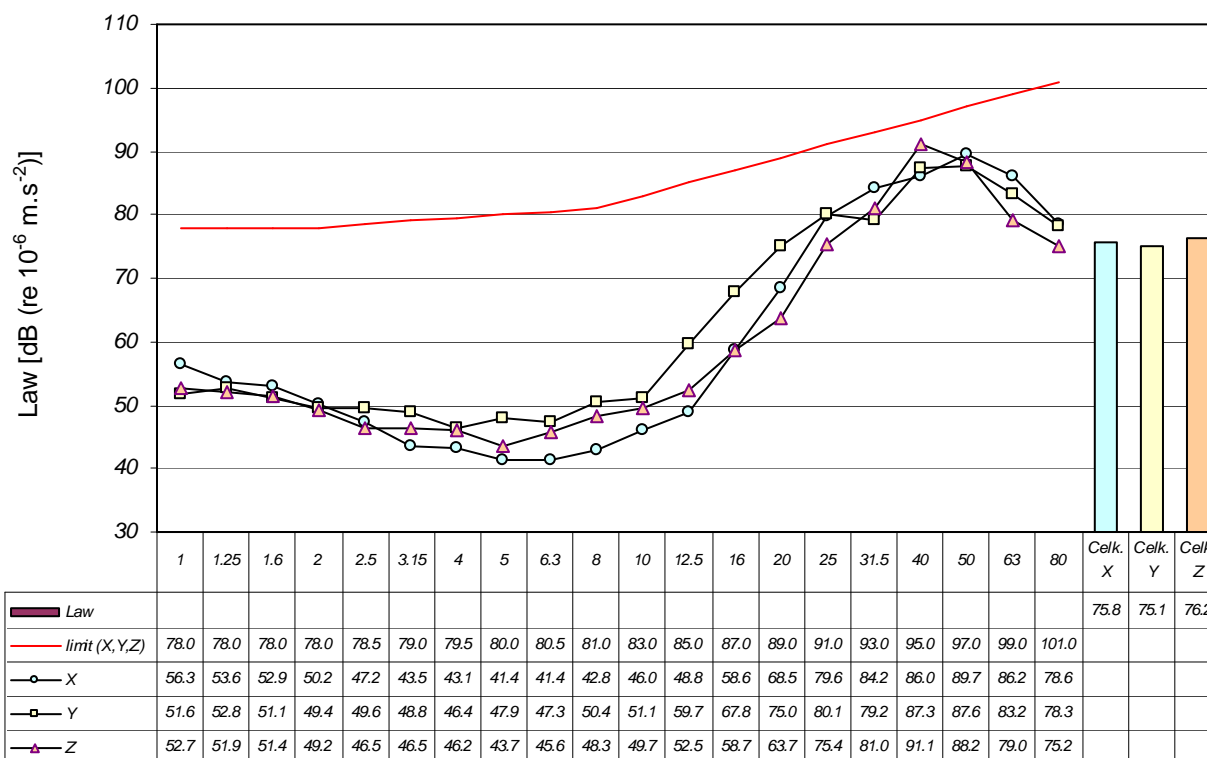
Pozadí, klid na trati i na silnici, 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Pozadí, pouze silnice 20 min, 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase

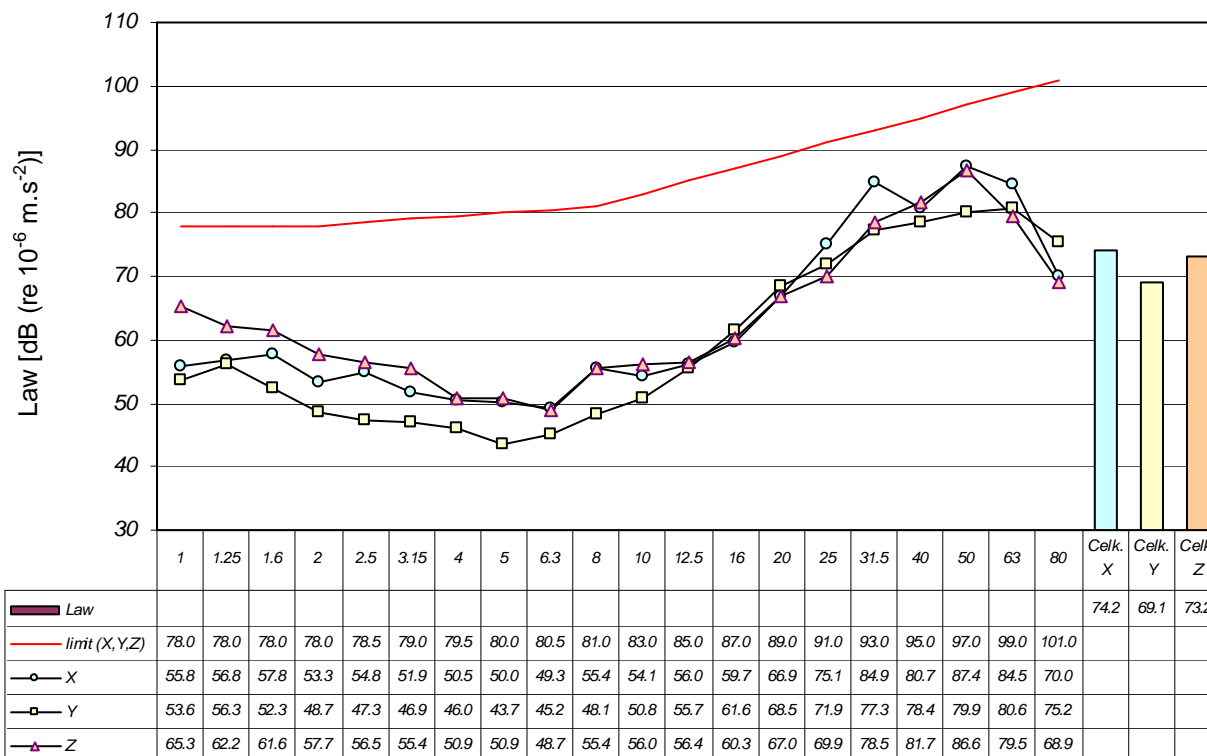


R, 5:58, 6 vagonů, sm. Ústí n/L, rychle; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



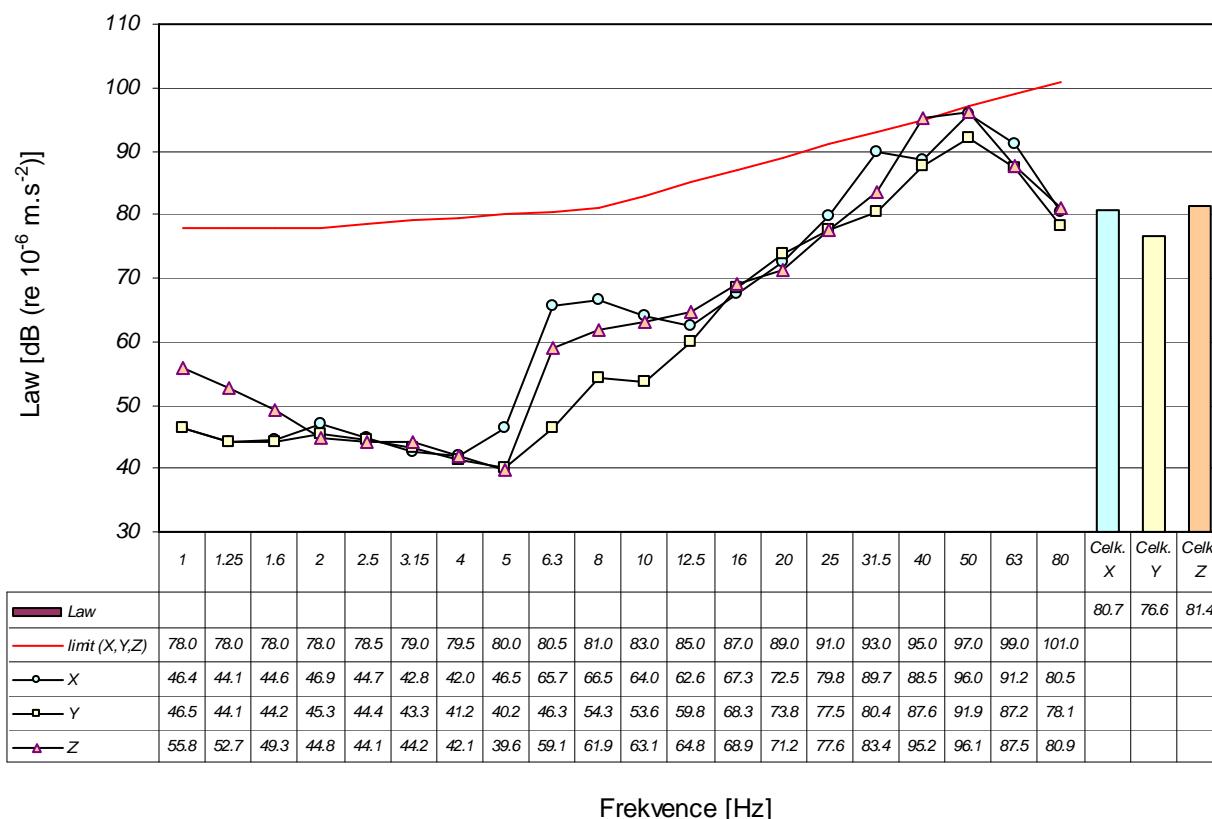
Frekvence [Hz]

Os, 7:20, 3 vagonů, sm. Ústí n/L; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase

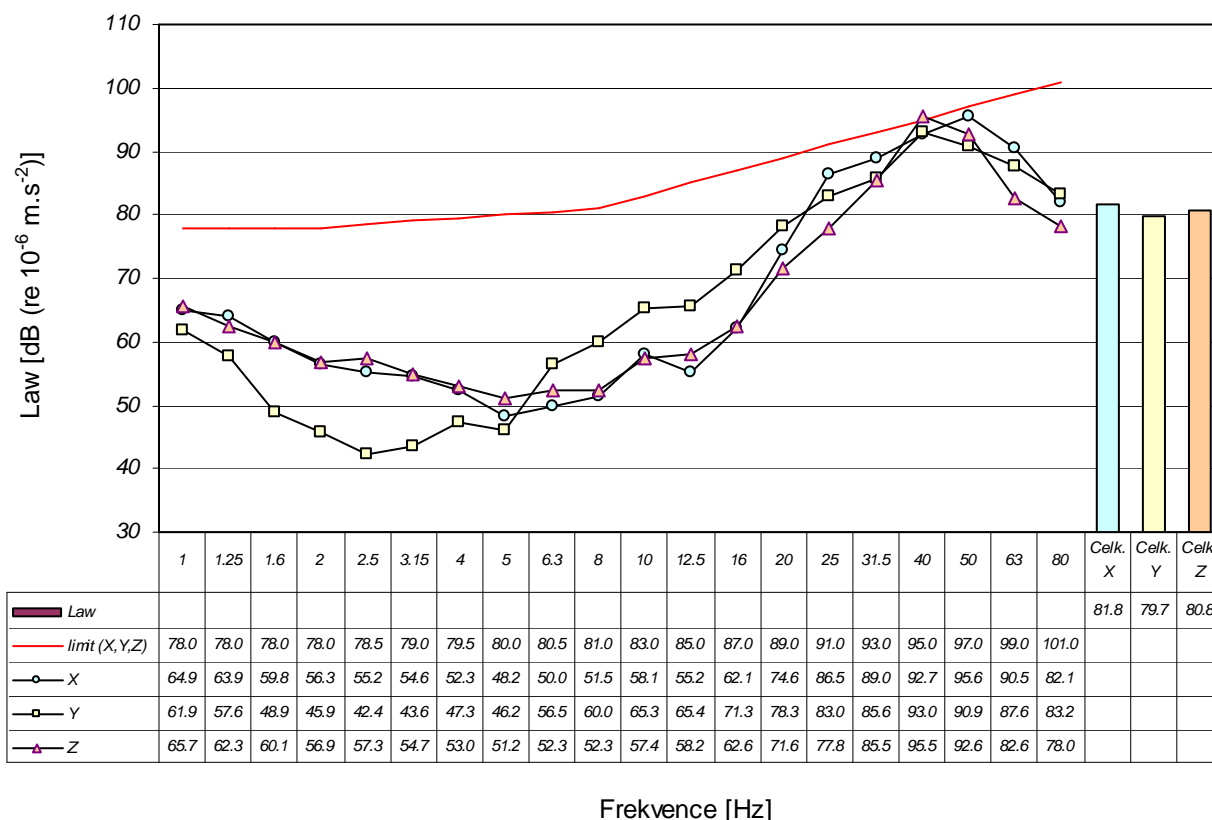


Frekvence [Hz]

N, 5:35, 30 vagonů, sm. Teplice; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



N, 9:20, 30 vagonů, sm. Teplice; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



7 Závěr

7.1 Hluk

Měření bylo provedeno před rekonstrukcí trati, formou náměrů L_{AE} (SEL) pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav, výpočtem průměrné L_{AE} (SEL) a následným výpočtem celkové ekvivalentní hladiny hluku pro hodnotící doby (den / noc) na stav podle platného GVD.

V souladu s metodickým návodem č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010 je od naměřených hodnot odečtena korekce $K(f) = 2$ dB tam, kde referenční body leží na fasádě budov s podílem mezní úchylny rovinné odrazivé plochy nad 0.3 m.

Naměřené hodnoty nejsou korigovány na vliv zbytkového hluku (pozadí) korekcí $K(p)$ dle metodického návodu č.j. HEM-300-11.12.01-34065, neboť hlučnost při všech průjezdech vlaků převýšila hladinu hluku pozadí o více jak 10 dB a vliv zbytkového hluku na naměřené SEL je tedy zanedbatelný.

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.

7.1.1 Stanovení výsledných hodnot, hodnocení

Přehled a hodnocení naměřených hodnot – DEN (6-22 h)							
Bod #	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(f) - K(p)$ [dB]	Nejistota U [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
1	69.1	0.0	2.0	67.1	±1.3	70.0	Vyhovuje
2	72.2	0.0	2.0	70.2	±1.3	70.0	V nejistotě
3	66.8	0.0	2.0	64.8	±1.3	70.0	Vyhovuje
4	66.2	0.0	2.0	64.2	±1.3	70.0	Vyhovuje

Přehled a hodnocení naměřených hodnot – NOC (22-6 h)							
Bod #	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(f) - K(p)$ [dB]	Nejistota U [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
1	68.3	0.0	2.0	66.3	±1.3	65.0	V nejistotě
2	71.3	0.0	2.0	69.3	±1.3	65.0	Překračuje
3	64.7	0.0	2.0	62.7	±1.3	65.0	Vyhovuje
4	62.7	0.0	2.0	60.7	±1.3	65.0	Vyhovuje

7.2 Vibrace

Měření vibrací bylo provedeno formou záznamu spekter po dobu průjezdu všech vlaků za dobu měření a následným stanovením výsledných celkových hodnot pro všechny osy.

Dotčený úsek trati je veden na plochách tercierních až kvarterních nezpevněných sedimentů (štěrky, písky, jíly) náchylných ke zvýšenému přenosu vibrací v případě nasycení terénu vodou, které vzhledem k místním podmínkám hrozí při déle trvajících deštích na obou měřených bodech. Měření bylo provedeno při stabilní průměrné hladině spodní vody.

Zachycený provoz na trati lze považovat za typický pro daný úsek, za dobu měření nebyly registrovány žádné anomálie. Rozhodující je pak aktuální stav samotné trati a současně stav konkrétních vozových jednotek a jejich soukolí, zásadním faktorem je pak váha vlaku a rychlost jízdy.

7.2.1 Stanovení výsledných hodnot

Bod #	Výsledná (X) $L_{aw,T}$ [dB]	Výsledná (Y) $L_{aw,T}$ [dB]	Výsledná (Z) $L_{aw,T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Limit – noc $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
1	64.0	62.7	66.2	±2.0	78.0	Vyhovuje
2	73.4	71.5	74.5	±2.0	78.0	Vyhovuje

7.2.2 Hodnocení

Na intenzitu přenosu vibrací na měřené objekty má za stávajícího stavu zásadní vliv rychlost a váha vlaku, což dokládají výsledky měření. Po modernizaci trati je očekáváno snížení vzniku vibrací na traťovém svršku i snížení přenosu do podloží.

Na bodě V-1 (Soběduhy, U záměčku 412) nebyly zaznamenány průjezdy vlaků vykazující nadlimitní hladinu zrychlení vibrací pro den ani pro noc, při správné údržbě nové trati zde není ani do budoucna potřebné řešit speciální antivibrační opatření.

Na bodě V-2 (Nové Modlany, Dlouhá 61) bylo zachyceno překročení limitu 78 dB v případě průjezdů těžkých nákladních vlaků a také při rychlých průjezdech osobních vlaků starého typu (R). Výsledné hodnoty pak leží mírně pod limitem. Očekávám zde výrazné zlepšení stavu vlivem rekonstrukce trati, neboť se zde nachází zhlaví ŽST, kde je předpokládána výměna výhybek za nové typy s pohyblivou srdcovkou, kde při přejezdu vlaku dochází k podstatně menším dynamickým rázům a současně je snížen přenos do podloží. Jde o objekt bývalého strážního domku se základy bezprostředně při trati a s ohledem na místní podmínky nelze předpokládat zamezení šíření vibrací z trati na objekt náhradními opatřeními.

27.7.2016

Libor Brož

Konec protokolu.

