



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program doprava

Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



## K PŘIPOMÍNKÁM

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

±0,000 = xxx,xx m n. m.

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



SŽDC, s.o.  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  
tel.: +420 222 335 777  
e-mail: szdc@szdc.cz

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.  
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
tel.: +420 267 094 111  
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MARTIN RAIBR

Garant profese:

DLE PŘÍLOH

Středisko:

202 SILNIC A DÁLNIC

Vedoucí střediska:

ING. HANA STAŇKOVÁ

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

FRANTIŠEK KOHLÍČEK

Vypracoval:

FRANTIŠEK KOHLÍČEK

Kontroloval:

ING. PETR ČICHOVSKÝ

Název akce:

**ELEKTRIZACE TRATI KADAŇ PRUNÉŘOV - KADAŇ**  
SOUHRNNÁ ČÁST

Číslo smlouvy:

16-333.208

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

HLUKOVÁ STUDIE

Datum:

11/2017

Číslo části:

B.3.5

## Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....</b>	<b>3</b>
<b>3. LEGISLATIVA .....</b>	<b>4</b>
3.1 VÝTAH Z §30 ZÁKONA Č. 258/2000 Sb. ....	4
3.2 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU .....	4
3.3 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI .....	7
3.4 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB .....	7
3.5 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB .....	8
<b>4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY .....</b>	<b>9</b>
4.1 NEJISTOTA VÝPOČTU .....	9
4.2 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK .....	10
<b>5. VÝCHOZÍ ÚDAJE .....</b>	<b>10</b>
<b>6. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>12</b>
6.1 ZDROJ UVÁDĚNÝCH DAT:.....	12
6.2 ROZDĚLENÍ STAVBY NA UCELENÉ ÚSEKY .....	12
6.3 STÁVAJÍCÍ ROZSAH DOPRAVY (GVD 2016/17) .....	13
<b>8. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>16</b>
8.1 POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY .....	16
8.2 VÝPOČTOVÉ BODY .....	16
8.3 VÝPOČET HLUKOVÉ ZÁTĚŽE .....	17
<b>9. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>17</b>
9.1 VÝPRAVNÍ BUDOVA (BOD K3), Č.P. 1487.....	18
<b>10. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>18</b>
<b>11. MĚŘENÍ HLUKU .....</b>	<b>19</b>
<b>12. VLIV VIBRACÍ.....</b>	<b>20</b>
12.1 MĚŘENÍ VIBRACÍ .....	20
<b>13. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>21</b>

13.1	NEJVÝŠE PŘÍPUSTNÉ HODNOTY .....	21
13.2	OBJEKTY V BLÍZKOSTI TRATI .....	21
13.3	PLÁN ORGANIZACE VÝSTAVBY .....	21
13.4	NÁVRH TECHNICKÝCH A ORGANIZAČNÍCH OPATŘENÍ K OMEZENÍ HLUKU .....	22
<b>14.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>22</b>
<b>15.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>23</b>

**Přílohy:**

1a – hluková mapa v denní době bez protihlukových opatření

1b – hluková mapa v noční době bez protihlukových opatření

Měření hluku a vibrací

## 1. ÚVOD

Hluková studie je zpracována jako součást dokumentace stavby „Elektrizace trati Kadaň – Prunéřov - Kadaň“ pro dokumentaci ke stavebnímu řízení.

Hluková studie se zabývá porovnáním hlukové zátěže výhledového stavu s rokem 2000 a stávajícím stavem. Hluková studie také navrhuje protihluková opatření u objektů, kde dochází k překročení hygienických limitů.

Součástí studie je i měření hluku a vibrací ze stávající železniční dopravy u výpravní budovy a komentář k hluku z provádění tavby.

## 2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

**Název stavby:** Elektrizace trati Kadaň – Prunéřov - Kadaň

**Stupeň dokumentace:** Dokumentace pro stavební povolení

**Charakter stavby:** Elektrizace železniční trati

**Odvětví:** Železniční doprava

**Místo stavby:**

**Kraj:** Ústecký

**Okres:** Chomutov

**Obec s rozšířenou působností:** Kadaň

Městský úřad Kadaň, Mírové náměstí 1, 432 01 Kadaň

**Objednatel dokumentace:** Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC s.o.)

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234

Zapsaná v OR vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384

**Zastoupený:** Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC s.o.)

Stavební správa západ,

Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

**Zhotovitel:** SUDOP PRAHA a. s.

Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

IČO: 25 79 33 49, DIČ: CZ25793349

### 3. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze zákona **č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů**. Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či železnic technickými opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity stanovené prováděcím předpisem (viz dále).

Podrobně ochranu před hlukem upravuje **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (NV č. 217/2016 ze dne 15. června 2016)**. Toto nařízení vlády zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor. Dále upravuje hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb.

#### 3.1 Výťah z §30 Zákona č. 258/2000 Sb.

**Chráněným venkovním prostorem** se dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.

**Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluk zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

**Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.

Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich.

#### 3.2 Hygienické limity hluku

V následující tabulce jsou uvedeny korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru.

### 3.2.1.1 Tabulka korekcí podle druhu chráněného prostoru a denní a noční době (základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ je 50 dB)

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB] (základní hladina akustického tlaku je 50 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 drahách, 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 drahách, silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 ods. 1 zákona č. 13/1997 Sb.
- 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 drahách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

*Stará hluková zátěž (vyplývá z nařízení vlády):*

*Starou hlukovou zátěží se rozumí hluk v chráněném venkovním prostoru a chráněných venkovních prostorech staveb, který existoval již před 1. lednem 2001, je působený dopravou na pozemních komunikacích nebo drahách a překračoval hodnoty hygienických limitů stanovené k tomuto datu pro chráněný venkovní prostor a chráněný venkovní prostor stavby.*

*Stará hluková zátěž se zjišťuje pro denní dobu  $L_{Aeq,16h}$  a pro noční dobu  $L_{Aeq,8h}$  měřením nebo výpočtem z údajů poskytnutých správcem popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000. Hygienický limit stanovený pro starou hlukovou zátěž se vztahuje na ucelené úseky pozemní komunikace nebo dráhy.*

*Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž zůstává zachován i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a*

rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy a pro krátkodobé objízdné trasy.

Hygienický limit staré hlukové zátěže nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1. lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. Jestliže ale byl hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách před zvýšením o více než 2 dB nad hodnotami uvedenými v tabulce 2 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  stanoveným podle odstavce 3 přičte další korekce +5 dB.

**3.2.1.2 Tabulka 2 části A nařízení vlády – hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce +5 dB podle § 12, ods. 6 věty třetí.**

Pozemní komunikace a železniční dráhy	Doba dne	$L_{Aeq,T}$ [dB]
Dálnice, silnice I. a II. třídy, místní komunikace I. a II. tř.	Denní	65
	Noční	55
Silnice III. tř., komunikace III. tř. a účelové komunikace	Denní	60
	Noční	50
Železniční dráhy v ochranném pásmu dráhy	Denní	65
	Noční	60
Železniční dráhy mimo ochranné pásmo dráhy	Denní	60
	Noční	55

**Hygienické limity stanoví orgán ochrany veřejného zdraví**

**Z výpočtů vyplývá, že jsou splněny i přísné limity pro novostavbu železniční trati**

**60 dB pro den a 55 dB pro noc v ochranném pásmu dráhy a**

**55 dB pro den a 50 dB pro noc za ochranným pásmem dráhy**

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

#### 3.3.1.1 Tabulka – hygienické limity (základní hladina $L_{Aeq} = 50$ dB pro den a 40 dB pro noc)

Posuzovaná doba [hod]	Korekce [dB]	celkový limit [dB]
od 6.00 do 7.00	+10	60
od 7.00 do 21.00	+15	65
od 21.00 do 22.00	+10	60
od 22.00 do 6.00	+5	45

### 3.4 Hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Chráněným vnitřním prostorem se rozumí obytné a pobytové místnosti s výjimkou místností ve stavbách pro individuální rekreaci a ve stavbách pro výrobu a skladování.

V následující tabulce jsou uvedeny nejvyšší přípustné hodnoty hluku v chráněných vnitřních prostorách staveb (doplněná tabulka z přílohy č. 2 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.).

#### 3.4.1.1 Tabulka – hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb (základní hladina $L_{Aeq,T} = 40$ dB)

Druh chráněné místnosti	Doba působení	Korekce	Limitní hladina hluku [dB]
Nemocniční pokoje	6.00 až 22.00 h	0	<b>40</b>
	22.00 až 6.00 h	-15	<b>25</b>
Lékařské vyšetřovny, ordinace	Po dobu používání	-5	<b>35</b>
Obytné místnosti	6.00 až 22.00 h	0 <sup>+) </sup>	<b>40/45*)</b>
	22.00 až 6.00 h	-10 <sup>+) </sup>	<b>30/35*)</b>
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	Po dobu užívání	+5	<b>45</b>

Pro ostatní pobytové místnosti, v tabulce jmenovitě neuvedené platí hodnoty pro prostory funkčně obdobné.

Účel užívání stavby je u staveb povolených před 1. lednem 2007 dán kolaudačním rozhodnutím, u později povolených staveb oznámením stavebního úřadu nebo kolaudačním souhlasem. Uvedené hygienické limity se nevztahují na hluk způsobený používáním chráněné místnosti.

<sup>+)</sup>  Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk na těchto komunikacích převažující a v ochranném pásmu drah se přičítá další



korekce +5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po 31. prosinci 2005.

\*) Hodnoty v ochranném pásmu dráhy a v okolí hlavních komunikací

### 3.5 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

a) hladinou zrychlení vibrací  $L_{aw,T}$  se rovná 75 dB, nebo

b) hodnotou zrychlení  $a_{ew}$  se rovná  $0,0056 \text{ m/s}^2$ .

Hygienické limity vibrací uvedené v prvním odstavci v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací.

Korekce hygienického limitu podle prvního odstavce jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v následující tabulce.

#### 3.5.1.1 Tabulka - korekce na využití prostoru ve stavbách a chráněném vnitřním prostoru staveb, denní dobu a povahu vibrací

Druh chráněného vnitřního prostoru	Denní doba	Povaha vibrací			
		Přerušované a nepřerušované vibrace		Opakující se Otřesy	
		Korekce			
		[dB]	(-)	[dB]	(-)
1. Operační sály	den	0	1	0	1
	noc	0	1	0	1
2. Obytné místnosti	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
3. Nemocniční pokoje	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
4. Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb	nepřetržitě	12	4	42	128

Maximálně jsou přípustné 3 výskyty otřesů za den.

**Celkový hygienický limit vibrací v obytných objektech je tedy  
81 dB den a 78 dB pro noc.**

## 4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY

Výpočet byl proveden pomocí programového vybavení SoundPlan HighPerf 6.4 fy Braunstein+Berndt GmbH podle technologie dopravy, zadané investorem (dopis v příloze).

Podklad pro vytvoření 3D modelu tvořily rastrové digitální mapy v měřítku 1 : 10 000 Zabaged, 3D model stávajícího zaměření a 3D model nově navrženého drážního tělesa v měřítku 1 : 1000.

Výpočetní síť referenčních bodů je počítána s krokem 20 m v ose x a y.

Intenzita dopravy je uvažována dle uvedené dopravní technologie pro rok 2000, stávající i výhledový stav.

Rozdělení dopravy na denní a noční dobu je provedeno podle dodané dopravní technologie.

Výsledkem jsou **hlukové mapy** jednotlivých lokalit s průběhem izofon. **Hlukové mapy jsou vykresleny** jednak bez protihlukových stěn, jednak s protihlukovými stěnami. Hodnoty pro denní i noční dobu jsou uvedeny také v tabulkách s výpočtovými body.

Jsou modelovány mapy pro denní i noční dobu. Hodnoty ve výpočtových bodech jsou pro denní i noční dobu uvedeny v tabulkách s výpočtovými body.

Do výpočtů nebylo možno zahrnout např. brždění vlakových souprav, posunování vagónů a manipulace v žel. stanici, hlučnost staničních rozhlasových zařízení, používání výstražných hlukových signálů apod.

Studie dále nepočítá se zatížením obytných objektů hlukem z dalších zdrojů, a to jak stacionárních, tak mobilních (především silniční dopravy).

Stávající zatížení výpravní budovy hlukem bylo prověřeno měřením. Výsledky měření jsou součástí hlukové studie.

Výpočtové body jsou umístěny na fasádě, ve výpočtu tedy již nejsou zahrnuty odrazy od fasády chráněných objektů.

Další podrobnější informace či objasnění jednotlivých částí výpočtu je možno získat u zpracovatele této studie.

### 4.1 Nejistota výpočtu

Autor programu udává chybu v jednotlivých algoritmech  $\pm 0,2$  dB. Na základě provedeného ověření programu SOUNDPLAN pro používání v ČR byla zjištěna přesnost výpočtů s tolerancí  $\pm 2$  dB.

Ověření bylo provedeno Národní referenční laboratoří pro hluk v komunálním prostředí v červenci 1997.

## 4.2 Železniční svršek

V ŽST Kadaň je ve stávajícím železničním svršku tuhé podkladnicové upevnění, v kolejích č. 1 a 2 na betonových pražcích SB5 s rozponovými podkladnicemi, v ostatních kolejích a ve výhybkách na pražcích dřevěných. Nový svršek v koleji č. 1, 3a, 3 a v napojení koleje č. 2 bude tvaru 49E1 (S49) na betonových pražcích, upevnění pružné bezpodkladnicové s pružnými svěrkami.

V trati se obnoví pouze krátký úsek koleje km 28,840 - 29,110, a to stejnou konstrukcí svršku.

Výpočet uvažuje s ideálním stavem trati.

## 5. VÝCHOZÍ ÚDAJE

Jednokolejná železniční trať SŽDC č.534A Kaštice – Kadaň - Prunéřov je spojovací tratí mezi tratěmi SŽDC č.504A Ústí n.L. hl.n. – Kadaň-Prunéřov, č.533 Kadaň-Prunéřov – Cheb a č.719 Plzeň hl.n. – Žatec západ. Z této trati odbočuje v žst. Vilémov u Kadaně železniční trať SŽDC č.534B Kadaňský Rohozec – Vilémov u Kadaně. Řešený úsek Kadaň – Kadaň-Prunéřov je frekventovaný v osobní dopravě, a to jak při dojíždění místních obyvatel do zaměstnání, škol, za kulturou, tak i pro turisty.

Bezpečnost a kvalita nástupu a výstupu cestujících v ŽST Kadaň je v současné době dána existencí úrovnových nástupišť s nízkou výškou nad temenem kolejnice.

Krajský úřad Ústeckého kraje se společně s provozovatelem osobní železniční dopravy ČD rozhodl investovat v rámci programu obnovy regionálních vozidel. Byly pořízeny nové elektrické jednotky ř.440 určené pro páteřní linku Ústeckého kraje U1 Děčín hl.n. – Ústí n.L. hl.n. – Chomutov – Kadaň a linku U 24 Ústí n.L. hl.n. – Teplice v Čechách – Litvínov. Aby byla tato moderní vozidla využívána i v úseku Kadaň-Prunéřov – Kadaň, je potřeba tento mezistaniční úsek elektrifikovat stejnosměrnou soustavou 3 kV.

Tyto důvody vedly k nutnosti řešení dané situace, tzn. nalézt s efektivním vynaložením finančních prostředků řešení elektrizace řešeného úseku včetně potřebných úprav železničního svršku a spodku, výstavby nových nástupišť s výškou 550 mm nad TK s úrovnovým přístupem a dalších návazných zařízení.

Trať je v pojednávaném úseku jednokolejná, neelektrifikovaná, s maximální rychlostí po průjezdných kolejích 75 – 90 km/hod. Rekonstrukce svršku bude provedena v žst. Kadaň.

V mezistaničním úseku bude provedena rekonstrukce svršku pouze podél nově zřizované zastávky Kadaň sídliště a přes přilehlý most v km 28,873, tj. v úseku km 28,833 - 29,110.

Sanace spodku pak v úseku km 28,833 - 28,995, mimo most. V ostatní části úseku bude svršek ponechán bez úprav a stávající rychlost  $V=75\text{km/h}$  nebude zvyšována.

Pro výhledový stav se uvažuje s elektrizací. Stávající rychlost zůstane zachována.

Železniční svršek a spodek bude rekonstruován.

Vzhledem k zadání stavby a charakteru trati se nenavrhují směrové úpravy koleje mimo stávající drážní těleso.



Obr.1 – přehledná situace rozsahu stavby

## 6. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY

V posuzovaném úseku se jedná o elektrizaci jednokolejně železniční tratě, provozovné dnes i po elektrizaci rychlostí 75 km/hod.

Technologické údaje o dopravě (počet, druh a délka jednotlivých vlaků, max. rychlosti) jsou přehledně seřazeny níže v tabulkách. Údaje byly získány od dopravního technologa Ing. Tomáše Traksla, SUDOP Praha a.s.

### 6.1 Zdroj uváděných dat:

Rok 2000 - sešitový jízdní řád osobní a nákladní dopravy, platný v GVD 1999 / 2000, přičemž jsou zohledněna omezení jízd dle GVD i normativy jednotlivých vlaků.

Stávající stav - GVD včetně služebních pomůcek platný v době zpracování dokumentace. Pokud by dokumentace byla zpracována dnešní den, pak by zdrojem byl GVD 2015 / 2016, 4. změna.

Výhledový stav se bere ze související dokumentace - tj. studie proveditelnosti, technicko-ekonomické studie atd. a jsou obvykle aktualizovány s příslušnými objednateli dopravy (ministerstvo dopravy, kraje, organizátoři dopravy). Obvykle se vztahují k letem 2020 - 2025, což znamená cca 5 let po realizaci stavby. Pokud související dokumentace neexistuje, je stanoven výhledový rozsah dopravy přímo s objednateli dopravy a se SŽDC.

Rozsah dopravy je odsouhlasen investorem, viz příloha hlukové studie.

### 6.2 Rozdělení stavby na ucelené úseky

Jelikož je v celém úseku uvažována rychlost 75 km/hod a podél trati je minimum chráněných objektů, je celá trasa uvažována jako jeden ucelený úsek trati.

V železniční stanici Kadaň v budoucí zastávce Kadaň sídliště jsou ve výpočtu uvažovány plné rychlosti vlaků, hluk z brždění vlaků je tak vykompenzován snížením rychlosti až do zastavení vlaků.

**6.3 Stávající rozsah dopravy (GVD 2016/17)**

Denní doba	Směr	Druh vlaku		Celkem
		Os	Sv	
6 - 22 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	-	2
	(Kadaň předměstí -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	18	1	19
	(Želina -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	-	2
	(Hradec u Kadaně -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	1	-	1
	(Poláky -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	1	-	1
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	2	-	2
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaň předměstí)	17	-	19
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Želina)	2	-	2
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Hradec u Kadaně)	1	-	1
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Poláky)	1	-	1
22 - 6 hod	(Kadaň předměstí -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	7	-	7
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaň předměstí)	7	-	7
SUMA	S	30	1	28
	L	25	1	28

Pozn. : uvedeny všechny vlaky včetně „pp“ (jedoucí podle potřeby)

S – sudý směr (Kadaň-Prunéřov – Kadaň)

L – lichý směr (Kadaň – Kadaň-Prunéřov)

Os - osobní vlak

Sv - soupravový vlak

**7. Výhledový rozsah dopravy**

Denní doba	Směr	Druh vlaku	Celkem
		Os	
6 - 22 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (– Děčín hl.n.)	16	16
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	10	10
	(Děčín hl.n. -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	16	16
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	11	11
22 - 6 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (– Děčín hl.n.)	3	3
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	2
	(Děčín hl.n. -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	3	3
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	1	1
SUMA	S	31	31
	L	31	31

Pozn. : uvedeny všechny vlaky včetně „pp“ (jedoucí podle potřeby)

S – sudý směr (Kadaň-Prunéřov – Kadaň)

L – lichý směr (Kadaň – Kadaň-Prunéřov)

Os - osobní vlak

## Rozsah dopravy (GVD 2000)

Denní doba	Směr	Druh vlaku						Celkem
		Os	Pn	Pv	Mn	Vleč	Lv	
6 - 22 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (– Jirkov)	4	-	-	-	-	-	4
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	6	-	3	-	-	1	10
	(Kaštice -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	5	-	-	-	-	-	5
	(Kadaňský Rohozec -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	4	4	-	1	-	2	11
	vl. km 30,325 - Kadaň-Prunéřov	-	-	-	-	2	-	2
	(Jirkov -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	4	-	-	-	-	-	4
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	10	-	3	-	-	-	13
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kaštice)	2	-	-	-	-	-	2
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaňský Rohozec)	5	4	-	1	-	2	12
	Kadaň-Prunéřov – vl. km 30,325	-	-	-	-	2	-	2
22 - 6 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (–Jirkov)	1	-	-	-	-	-	1
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	-	-	-	-	1	3
	(Kaštice -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	-	-	-	-	-	-	0
	(Kadaňský Rohozec -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	2	-	-	-	1	5
	vl. km 30,325 - Kadaň-Prunéřov	-	-	-	-	-	-	0
	(Jirkov -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	-	-	-	-	-	-	0
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	3	-	-	-	-	-	3
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kaštice)	-	-	-	-	-	1	1
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaňský Rohozec)	2	2	-	-	-	1	5
	Kadaň-Prunéřov – vl. km 30,325	-	-	-	-	-	-	
SUMA	S	26	6	3	1	2	4	42
	L	24	6	3	1	2	5	41

Pozn. :

S – sudý směr (Kadaň-Prunéřov – Kadaň)

L – lichý směr (Kadaň – Kadaň-Prunéřov)

Os - osobní vlak

Pn - průběžný nákladní vlak

Pv - přestavovací vlak

Mn - manipulační nákladní vlak

Vleč - vlečkový vlak

Lv - lokomotivní vlak



## 8. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ

### 8.1 Porovnání stávající a výhledové dopravy

Pro porovnání stávající a výhledové dopravy jsou v následující tabulce uvedeny celkové počty vlaků.

#### 8.1.1.1 Porovnání počtu vlaků - stávající a výhledové

Úsek	Doprava v roce 2000 Den/noc	Stávající doprava 2016/2017 Den/noc	Výhledová doprava 2018 Den/noc
Úsek Kadaň – Kadaň Pruněřov	63/18	48/14	53/9

Z tabulky je patrné, že proti roku 2000 dojde k výraznému poklesu počtu vlaků.

Proti stávající dopravě dojde k navýšení počtu vlaků v denní době a snížení vlaků v noční době.

#### 8.1.1.2 Porovnání hlukové zátěže ve 25 m od osy kolejí

	Stav hlukové zátěže v roce 2000	Stávající stav v roce 2013	Výhledový stav
Akustická situace Den/Noc v dB	62,8/61,2	56,7/54,49	58,2/53,5

Z tabulky vyplývá, že stávající stav i výhled jsou výrazně méně zatíženy hlukem ze železniční dopravy, než byl rok 2000, především díky absenci nákladní dopravy.

### 8.2 Výpočtové body

V následující tabulce jsou uvedeny všechny výpočtové body a jejich identifikace dle katastru nemovitostí.

#### 1.1.1.1 Tabulka – identifikace výpočtových bodů

Číslo bodu	Číslo parcely	Číslo popisné	Katastrální území	Způsob využití
1	3245	1491	Kadaň	Jiná stavba, 1 byt
2	86/113	Č.ev 2226	Kadaň Bystřice	Stavba pro rod. rekreaci
3	3322	1487	Kadaň	Stavba pro dopravu, 2 byty
4	3323/7	-	Kadaň	Stavba pro výrobu a skladování
5	2440	1394	Kadaň	Bytový dům
6	192/1	363	Kadaň Pruněřov	Jiná stavba, 0 bytů

### 8.3 Výpočet hlukové zátěže

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech pro výhledový stav (po dokončení stavby, cca v roce 2018).

#### 8.3.1.1 Tabulka – výhledové zatížení a vztah k limitu v ochranném pásmu dráhy a za ochranným pásmem dráhy.

		Výhledový stav bez opatření		Vztah k limitu	
Č.	podlaží	Ld	Ln	Vztah k limitu V OPD 60/55	Vztah k limitu Za OPD 55/50
		dB	dB	Bod v OPD	Bod za OPD
K1	1	46,3	42,6	-	Vyhovuje
K1	2	47,0	43,2	-	Vyhovuje
K2	1	42,7	39,0	Vyhovuje	-
K3	1	54,8	51,1	Vyhovuje	-
K3	2	55,8	52,0	Vyhovuje	-
K4	1	49,5	45,7	Vyhovuje	-
K4	2	56,4	52,6	Vyhovuje	-
K5	1	48,2	44,4	Vyhovuje	-
K5	2	51,9	48,1	Vyhovuje	-
K5	3	52,2	48,4	Vyhovuje	-
K5	4	52,2	48,5	Vyhovuje	-
K6	1	31,2	27,5	Vyhovuje	-

## 9. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že nedochází k překročení přísných limitů pro novostavbu železniční trati, a to ani v ochranném pásmu dráhy, ani za ochranným pásmem dráhy.

Vzhledem k této skutečnosti nejsou žádná protihluková opatření navrhována.

### 9.1 Výpravní budova (bod K3), č.p. 1487

I ve výpravní budově (K3) č.p. 1487, kde jsou dva byty a u dalšího bytu v budově (K1) č.p. 1491 jsou hodnoty hlukového zatížení nízké a tak protihluková opatření proti hluku ze železniční dopravy nejsou nutná.

Ve výpravní budově je však umístěna již dnes transformátorová stanice s dieselagregátem. Tato trafostanice bude nahrazena novou, modernější stanicí, která bude mít lepší parametry (nižší emisi hluku). Nově bude v budově umístěna také stavědlová ústředna a sdělovací zařízení, u kterých se nepředpokládá výrazné ovlivnění akustické situace v objektu.

Přesto doporučujeme v objektu provést měření hluku a vibrací po realizaci stavby a případně překročení hygienických limitů řešit dodatečnými protihlukovými opatřeními uvnitř objektu, případně byt využít jiným, než bytovým způsobem.



Obr.2 – Výpravní budova v Kadani se služebními byty.

## 10. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

V železniční stanici Kadaň budou instalována nová rozhlasová zařízení pro informování cestujících. Rozhlasové reproduktory jsou umísťovány na stožáry osvětlení nebo na samostatné stožáry.

Rozhlasová ústředna musí umožňovat zpětnou kontrolu provedeného hlášení včetně monitorování výstupu zesilovače a kontrolu linky k reproduktorům.

Informace o poruchách hlášení budou ze všech rozhlasových ústředen přenášeny do systému DDTS ŽDC (řešeno v PS 02-29-03) prostřednictvím dotazu SNMP protokolem do MIB databáze řídicího systému jednotlivých rozhlasových ústředen (konverze SNMP na EN 60870-5-104).

Nastavení hlasitosti nového rozhlasového zařízení se provede ve smyslu platných norem, předpisů a vyhlášek. Úroveň srozumitelnosti hlasu musí vyhovovat požadavkům CR/HS PRM TSI 2008164/164/ES, bodu 4.1.2.12, která říká: Mluvené informace musí mít ve všech oblastech minimální úroveň RASTI 0,45, v souladu s normou IEC 60268-16.

Před předáním stavby musí být provedeno autorizované měření akustického tlaku, zda nedochází k jeho překračování, v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb.

Konečné směřování reproduktorů a výkonová bilance může být při zkušebním provozu upravena vzhledem k místním poměrům a minimalizaci hlukové zátěže v okolní obytné zástavbě.

Pro komunikaci pracovníků v kolejišti bude využita nová místní rádiová síť v kmitočtovém pásmu 150MHz (PS 02-28-01).

**Po realizaci stavby budou tato zařízení prověřena a upravena hlasitost v souladu s platnou legislativou.**

#### Vysvětlivky:

**DDTS ŽDC** Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty;

**SNMP** Simple Network Management Protocol (Umožňuje průběžný sběr nejrozličnějších dat pro potřeby správy sítě, a jejich následné vyhodnocování);

**MIB** Management Information Base (jedná se o databázi, kde jsou uloženy data ze SNMP);

**EN 60870-5-104** EN norma, která určuje, jakou strukturu má mít protokol IEC 60870-5-104;

**CR/HS PRM TSI 2008164/164/ES** – norma/část normy TSI, na jejíž základě se posuzuje mluvené slovo a interoperabilita.

**IEC 60268-16** – Norma ČSN EN 60268-16 pro objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči

**Sdělovací zařízení budou po realizaci stavby proměřena a nastavena v souladu s platnými předpisy.**

## 11. MĚŘENÍ HLUKU

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve výpravní budově. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o. Výsledky měření jsou uvedeny v příloze této dokumentace.

Pro porovnání jsou v následující tabulce uvedeny naměřené a vypočtené hodnoty

#### **11.1.1.1 Tabulka – porovnání naměřených (stávajících) a vypočtených (stávajících) hodnot hlukového zatížení**

Měřicí bod	Výpočtový bod	Naměřené hodnoty den/noc (v dB) bez korekcí		Vypočtené hodnoty den/noc – bez opatření r. 2015 (v dB)		Porovnání (výpočet-měření v dB)
1.	K3	53,7	51,3	54,5	52,6	<b>0,8/1,3</b>

*Poznámka: Výpočtový bod byl zadán u objektu výpravní budovy, kde také proběhlo měření.*

Z uvedeného porovnání vyplývá, že naměřené hodnoty jsou mírně nižší, než hodnoty vypočtené, což je dáno výpočtem na plné rychlosti vlaků, i když zde vlaky zastavují. Snížením rychlosti dojde ke snížení hluku, toto snížení je „kompenzováno“ bržděním vlaků, což ve výpočtu nelze postihnout.

Výpočtový model koresponduje s naměřenými hodnotami a odpovídá realitě.

## 12. VLIV VIBRACÍ

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podloží přenášejí do obytné zástavby, kde způsobují nežádoucí účinky na lidský organismus. Přesné stanovení hodnot zrychlení mechanického chvění (vibrací) je velmi obtížné. Vibrace v obytných budovách, kde je měříme a posuzujeme, závisí na mnoha aspektech, například: kvalita železničního svršku a spodku, geologické poměry, vzdálenost od osy komunikace, druh, stáří, kvalita a technický stav budovy apod.

Stavba probíhá na stávajícím železničním tělese v železniční stanici Kadaň a na přiléhajícím navazujícím úseku. Chráněné objekty v bezprostřední blízkosti průjezdných kolejí (i v ochranném pásmu dráhy) nejsou. Nejbližší stavby jsou dva nebytové objekty s byty, a to výprava i budova dalším objektem s bytem je objekt č. p. 1491.

Měření vibrací je navrženo ve výpravní budově.

V rámci stavby bude provedena částečná rekonstrukce železničního svršku a spodku (nové šterkové lože, výměna kolejí, jejich pružné upevnění a přebroušení, bezстыková kolej). Tato rekonstrukce přinese celkově také snížení vibrací.

### 12.1 Měření vibrací

Měření vibrací bylo provedeno ve výpravní budově.

#### 12.1.1.1 Tabulka – naměřené hodnoty a porovnání s hygienickým limitem

Bod č.	Výsledná (x) v dB	Výsledná (y) v dB	Výsledná (z) v dB	Nejistota U v dB	Limit pro noc v dB	Závěr
1.	58,4	56,9	55,3	±2,0	78,0	vyhovuje

Hygienické limity pro vibrace jsou u měřeného objektu dodrženy. Protokol měření hluku a vibrací je přílohou této dokumentace.

## 13. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

### 13.1 Nejvýše přípustné hodnoty

Nejvyšší stanovené ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro provádění staveb jsou uvedeny v kapitole Legislativa, jsou také zrekapitulovány v následující tabulce.

#### 13.1.1.1 Tabulka – hygienické limity (základní hladina $L_{Aeq} = 50$ dB)

posuzovaná doba (hod)	korekce [dB]	Celkový limit [dB]
od 6.00 do 7.00	+10	60
od 7.00 do 21.00	+15	65
od 21.00 do 22.00	+10	60
od 22.00 do 6.00	+5	55

### 13.2 Objekty v blízkosti trati

V žst. Kadaň je nejblíže trati výpravní budova, v jejím druhém podlaží jsou umístěny dva služební byty (Nové nádraží č.p. 1487).

Dalším objektem s bytem je objekt č. p. 1491.

Další nejbližší obytné objekty se nacházejí ve vzdálenosti cca 120 m od trati (Pruněřovská 9032).

### 13.3 Plán organizace výstavby

Plán organizace výstavby tvoří samostatnou část projektu B.2 *POV*, kde je rozpracován podrobný časový plán výstavby.

Zdroje hluku z procesu výstavby jsou proměnné, dočasné a lze je jen těžko přesněji specifikovat. Intenzita hluku bude závislá na nasazení jednotlivých strojů prováděcích firem, které budou známy až po výběrovém řízení. Při hodnocení hluku z výstavby se mj. vychází ze zkušeností z jiných staveb.

Během stavby budou konány výluky, osobní doprava bude převedena na náhradní autobusovou dopravu. Dopravní trasy jsou přehledně zobrazeny v části *Organizace výstavby*. Jedná se převážně o frekventované hlavní silnice. Vzhledem k počtu autobusů náhradní dopravy, jejichž příspěvek ke stávající dopravní intenzitě není zásadní, a k omezené době působení se opatření nenavrhují.

Příspěvek dopravy ze stavby není výrazný a jedná se o krátkodobou záležitost.

Zvláštní protihluková opatření pro dopravu ze stavby se nenavrhují.

Pro stanovení hlukové zátěže způsobené mechanismy pro rekonstrukci trati, především podbíječka a bagry, byl proveden obecný výpočet a ten byl aplikován na

konkrétní místní podmínky. Zdrojové údaje byly převzaty z měření a z tech. dokumentace výrobců stavebních mechanismů.

Pro podbíječku byly u obdobného stroje naměřeny následující hodnoty: ve vzdálenosti 7,5 m od zdroje  $L_{Aeq} = 87,3$  dB a ve vzdálenosti 60 m  $L_{Aeq} = 73$  dB. Podbíječka se pohybuje rychlostí cca 100 m za hodinu. Vzhledem k velmi krátkému časovému úseku, kdy tento stroj projíždí po trati a ovlivňuje hlukem přilehlou zástavbu, se opatření nenavrhují. Obdobná situace bude i při snášení, sypání, navážení a rozhrnování šterku.

Pro ochranu objektů před hlukem z výstavby jsou dále uvedeny obecné podmínky. Za dodržení hygienických limitů je odpovědný stavbyvedoucí.

### 13.4 Návrh technických a organizačních opatření k omezení hluku

Pro snížení hlučnosti při provádění hlukově náročných prací v blízkosti chráněné zástavby doporučujeme v uvedených lokalitách následující opatření:

- Všechny **hlučné stavební práce v blízkosti chráněných objektů budou prováděny pouze v denní době, a to cca od 8 do 16 hodin**, další vhodné práce je možné provádět v době od 7 do 19 hodin).
- Případné **požadavky na noční práce v blízkosti chráněných objektů** je třeba v předstihu **konzultovat s orgány hygienické služby**, které stanoví další podmínky.
- Zvolit **stroje s garantovanou nižší hlučností**
- **Stacionární stavební stroje (zdroje hluku) obestavět mobilní protihlukovou stěnou** s pohltivým povrchem (*útlum cca 4 - 8 dB/A*).
- **Kombinovat hlukově náročné práce s pracemi o nízké hlučnosti** (snížení ekvival. hladiny)
- Dle možností **umístit stroje co nejdále od obytné zástavby**
- Zkrátit provoz výrazných hlukových zdrojů v jednom dni, práci **rozdělit do více dnů** po menších časových úsecích (snížení ekvival. hladiny).
- Staveništní **dopravu organizovat vždy dle možností mimo obydlené zóny**.
- Včas **informovat dotčené obyvatelstvo** o plánovaných činnostech a tak jim umožnit odpovídající úpravu režimu dne.

## 14. ZÁVĚR

Tato přehledová akustická studie předkládá výsledky výpočtu výhledových ekvivalentních hladin akustického tlaku podél železniční tratě v úseku stavby Elektrizace trati Kadaň – Pruněřov – Kadaň město. Jedná se o výhledový stav po dokončení stavebních úprav.

Součástí akustické studie je také porovnání výpočtu výhledových ekvivalentních hladin akustického tlaku s hodnotami v roce 2000 a se stávajícím stavem.

Pro zajištění hygienického limitu **nejsou navrhována žádná protihluková opatření**. Po realizaci stavby bude ve výpravní budově provedeno kontrolní měření hluku.

Součástí dokumentace je i část Měření hluku a vibrací a upozornění na hluk z výstavby.

Sdělovací zařízení budou po realizaci stavby proměřena a nastavena v souladu s platnými předpisy.

## **15. POUŽITÁ LITERATURA**

- ČD, Metodický pokyn – Protihlukové stěny a valy (09/2000)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví v platném znění
- Dopravní technologie pro hlukovou studii poskytnutá dopravním technologem
- Měření hluku a vibrací (REVITA Engineering 03/2017)
- Katastr nemovitostí
- Internet



VÁŠ DOPIS ZNAČKY:

ZE DNE:

NAŠE ZNAČKA: 240-275/16-4

VYŘÍZUJE: Ing. Tomáš Traksl

TEL.: +420 477 012 247

FAX: +420 224 230 316

E-MAIL: tomas.traksl@sudop.cz

IDDS: nd9sqfy

MÍSTO / DATUM: Ústí n.L. / 5. prosince 2016

**SŽDC, s.o.**

**Stavební správa západ**

**Ing. Halma**

**Sokolovská 278**

**190 00 Praha 9**

## Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

### - žádost o odsouhlasení podkladů pro hlukovou studii

V souladu s novou hlukovou legislativou Vás žádáme o odsouhlasení podkladů z dopravní technologie pro hlukovou studii.

#### Stávající rozsah dopravy (GVD 2016/17)

Denní doba	Směr	Druh vlaku		Celkem
		Os	Sv	
6 - 22 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	-	2
	(Kadaň předměstí -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	18	1	19
	(Želina -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	-	2
	(Hradec u Kadaně -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	1	-	1
	(Poláky -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	1	-	1
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	2	-	2
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaň předměstí)	17	-	19
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Želina)	2	-	2
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Hradec u Kadaně)	1	-	1
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Poláky)	1	-	1
22 - 6 hod	(Kadaň předměstí -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	7	-	7
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaň předměstí)	7	-	7
SUMA	S	30	1	28
	L	25	1	28

Pozn. : uvedeny všechny vlaky včetně „pp“ (jedoucí podle potřeby)

S – sudý směr (Kadaň-Prunéřov – Kadaň)

L – lichý směr (Kadaň – Kadaň-Prunéřov)

Os - osobní vlak

Sv - soupravový vlak



### Výhledový rozsah dopravy

Denní doba	Směr	Druh vlaku	Celkem
		Os	
6 - 22 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (– Děčín hl.n.)	16	16
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	10	10
	(Děčín hl.n. -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	16	16
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	11	11
22 - 6 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (– Děčín hl.n.)	3	3
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	2
	(Děčín hl.n. -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	3	3
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	1	1
SUMA	S	31	31
	L	31	31

Pozn. : uvedeny všechny vlaky včetně „pp“ (jedoucí podle potřeby)

S – sudý směr (Kadaň-Prunéřov – Kadaň)

L – lichý směr (Kadaň – Kadaň-Prunéřov)

Os - osobní vlak

### Rozsah dopravy (GVD 2000)

Denní doba	Směr	Druh vlaku						Celkem
		Os	Pn	Pv	Mn	Vleč	Lv	
6 - 22 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (– Jirkov)	4	-	-	-	-	-	4
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	6	-	3	-	-	1	10
	(Kaštice -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	5	-	-	-	-	-	5
	(Kadaňský Rohozec -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	4	4	-	1	-	2	11
	vl. km 30,325 - Kadaň-Prunéřov	-	-	-	-	2	-	2
	(Jirkov -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	4	-	-	-	-	-	4
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	10	-	3	-	-	-	13
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kaštice)	2	-	-	-	-	-	2
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaňský Rohozec)	5	4	-	1	-	2	12
	Kadaň-Prunéřov – vl. km 30,325	-	-	-	-	2	-	2



22 - 6 hod	Kadaň – Kadaň-Prunéřov (–Jirkov)	1	-	-	-	-	-	1
	Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	-	-	-	-	1	3
	(Kařtice -) Kadaň – Kadaň- Prunéřov	-	-	-	-	-	-	0
	(Kadaňský Rohozec -) Kadaň – Kadaň-Prunéřov	2	2	-	-	-	1	5
	vl. km 30,325 - Kadaň-Prunéřov	-	-	-	-	-	-	0
	(Jirkov -) Kadaň-Prunéřov – Kadaň	-	-	-	-	-	-	0
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň	3	-	-	-	-	-	3
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kařtice)	-	-	-	-	-	1	1
	Kadaň-Prunéřov – Kadaň (- Kadaňský Rohozec)	2	2	-	-	-	1	5
	Kadaň-Prunéřov – vl. km 30,325	-	-	-	-	-	-	
SUMA	S	26	6	3	1	2	4	42
	L	24	6	3	1	2	5	41

Pozn. :

S – sudý směr (Kadaň-Prunéřov – Kadaň)

L – lichý směr (Kadaň – Kadaň-Prunéřov)

Os - osobní vlak

Pn - průběžný nákladní vlak

Pv - přestavovací vlak

Mn - manipulační nákladní vlak

Vleč - vlečkový vlak

Lv - lokomotivní vlak





Správa železniční dopravní cesty

## Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Stavební správa západ

Sokolovská 278/1955

190 00 PRAHA 9

Váš dopis zn.:

Ze dne:

Naše zn.: 19629 /2016-SZDC-SSZ-ÚT2-Hal

Vyřizuje: Ing. Karel Halma

Telefon: 972 522 401

Mobil: 607 036 056

E-mail: halma@szdc.cz

Datum: 05. 12. 2016

SUDOP Praha a.s.

Olšanská 1a

130 80 Praha

### **Stavba „Elektrizace trati Kadaň Prunéřov – Kadaň“ – potvrzení správnosti údajů použitých pro zpracování akustické studie stavby**

Potvrzujeme Vám správnost údajů stávajícího a výhledového rozsahu dopravy použitých jako podklad k vyhotovení akustické studie (zpracovatel dokumentace SUDOP Praha a.s.) v rámci zpracování projektu stavby (DSP) „Elektrizace trati Kadaň Prunéřov – Kadaň“.

S pozdravem

V. z.

Ing. Pavel Paidar  
náměstek ředitele pro techniku – pracoviště Plzeň  
Stavební správy západ

Správa železniční dopravní cesty,  
státní organizace  
**Stavební správa západ**  
190 00 Praha 9, Sokolovská 278/1955  
DIČ: CZ70994234  
(6)



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](http://www.revita.cz); [info@revita.cz](mailto:info@revita.cz)



**revita**  
engineering

# PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 4465-035-17

Rekonstrukce ŽST Kadaň	PDF
Měření hluku a vibrací z železniční dopravy	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	ZL
Číslo zakázky	4465-035-17
Datum přijetí zakázky	20.2.2017
Datum provedení zkoušky	2.3.2017
Zkoušku provedl	Libor Brož
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Průzkumné měření
Počet stran protokolu	18
Elektronická verze	4465_protokol-vibrace ŽST Kadaň

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
28.3.2017	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.			

## Obsah

1	Předmět zkoušky.....	3
2	Metoda měření .....	3
3	Měřicí aparatura .....	3
4	Zdroj hluku a vibrací .....	4
4.1	Parametry trati.....	4
4.2	Technologie železniční dopravy (GVD 2017) .....	4
4.3	Lokalizace měřeného profilu trati .....	5
4.4	Situace zdroje a bodu měření .....	6
5	Měření hluku.....	7
5.1	Způsob měření hluku z železniční dopravy.....	7
5.2	Hygienické limity hluku.....	8
5.3	Meteorologické podmínky .....	8
5.4	Fotodokumentace bodu měření .....	8
5.5	Výsledky měření hluku .....	9
6	Měření vibrací.....	10
6.1	Způsob měření vibrací .....	10
6.2	Hygienické limity vibrací.....	10
6.3	Fotodokumentace.....	11
6.4	Geologická charakteristika území .....	11
6.4.1	Geologická mapa M 1:25000 (Geoportál ČGS):.....	11
6.5	Výsledky měření vibrací .....	12
7	Stanovení výsledných hodnot .....	17
7.1.1	Stanovení výsledných hodnot hluku.....	17
7.1.2	Stanovení výsledných hodnot vibrací.....	17
8	Závěr .....	18
8.1	Hluk .....	18
8.2	Vibrace .....	18

## 1 Předmět zkoušky

Zařízení:	Rekonstrukce ŽST Kadaň, výpravní budova č.p. 1497
Objednatel:	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Účel měření:	Průzkumné měření.
Datum měření:	2.3.2017, 9-14 h
Měření přítomen:	výpravčí

## 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: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %: $\pm 2$ dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-11.12.01-34065, viz výsledky měření.  Vibrace: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %: $\pm 2$ dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-26.4.01-16344, § 8, tabulka 4.  Meteorologické podmínky: Teplota = $\pm 2$ %. Relativní vlhkost vzduchu = $\pm 9$ %. Rychlost proudění vzduchu = $\pm 4$ %.

## 3 Měřicí aparatura

Zvukoměr vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651: 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 & Kjaer 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: Meteorologická stanice: Termický anemometr Airflow TA-35, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM – 150194, vydaný dne 25.11.2015, platnost do 24.11.2018. Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. 1033-KL-70180-16, vydaný ČHMÚ Praha dne 8.11.2016, platný do 7.11.2019.

Vibrometr: Spektrální analyzátor Brüel & Kjaer typ 3560C, výr.č. 2402212, kal. list č. 8012-KL-50284-15 vydaný dne 15.9.2015, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 14.9.2020. Snímače vibrací Brüel & Kjaer: typ 4370 výr.č. 30770, kal. list č. 8012-KL-50151-16, platný do 13.4.2021; typ 4370 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 4294, výr.č. 1396982, kalibrační list č. 8012-KL-50219-16 vydaný dne 13.6.2016, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 12.6.2018.

## 4 Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je doprava na železniční trati č. 132 (KJŘ) probíhající v obvodu ŽST Kadaň. V době měření nebylo na měřeném ani navazujících úsecích trati zjištěno žádné omezení nad rámec trvalých nastavení. Za stávajícího standardního provozu na měřené trati probíhá jen osobní doprava lokálního významu, zajišťovaná motorovými jednotkami 814 RegioNova.

### 4.1 Parametry trati

Trať starého typu ve stanici, v místě měření 4-kolejná, neelektrifikovaná, je vedena na staniční pláni v rovině k měřenému objektu výpravní budovy. Maximální rychlost v celém měřeném úseku je 50 km/h v obou směrech, všechny vlaky v místě měření zastavují. Měřený úsek je tratí lokálního významu bez nákladní dopravy. Železniční svršek je v horším technickém stavu.

Kolejnice tvaru S 49, pražce betonové typu SB 5 nebo dřevěné, upevnění kolejnic podkladnicové tuhé typu K. Sklon trati: 0 ‰. Převýšení trati: 0 mm. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška štěrkového lože cca 20 cm.



Detail železničního svršku



Celkový stav trati



Osobní vlak (814 RegioNova)



Celkový stav trati

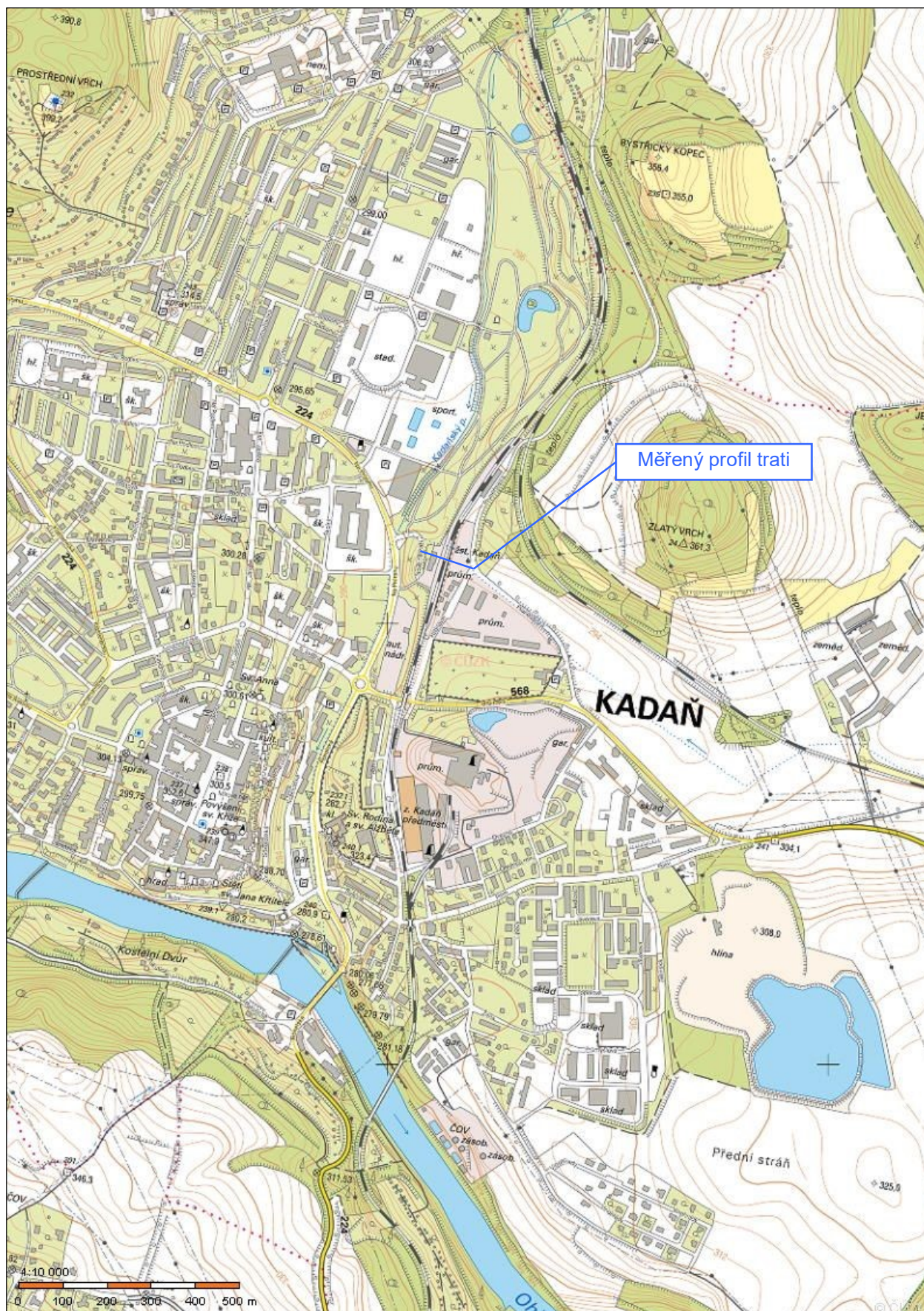
### 4.2 Technologie železniční dopravy (GVD 2017)

kategorie GVD	kategorie RMR	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
Os	5	814	49	14	Osobní dieselové jednotky řady 814 RegioNova, dvoudílné, brzdy špalek litina



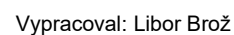
### 4.3 Lokalizace měřeného profilu trati

Základní mapa ČR M 1:10000, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.





Katastrální mapa M 1:1000 s podkladem leteckého snímku, ČÚZK. Tisk bezrozměrný, upraveno.



## 5 Měření hluku

Účelem měření je pořízení náměrů hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav v referenčním bodě umístěném před fasádou výpravní budovy v úrovni 2.NP, kde jsou umístěny služební byty; a následné stanovení hlukové zátěže v bodě měření. Měřicí bod byl umístěn v pozici fasády orientované k trati, ve výškové úrovni středu oken bytu nad dopravní kanceláří, reprezentuje nejexponovanější venkovní chráněný prostor měřeného domu ve vztahu k trati.

Na trati v měřeném profilu nejsou provedena žádná protihluková opatření, železniční svršek je v horším technickém stavu, akustická drsnost povrchu kolejnic zhoršená, odpovídá staré infrastruktuře. Dráha je málo frekventovaná trati lokálního významu. Všechny vlaky před bodem měření zastavují.

Hluk z trati je po celou dobu příjezdu, zastavení a odjezdu vlakové soupravy v přímém dopadu na bod měření, vzhledem k malé vzdálenosti bodu od trati není šíření hluku závislé na meteorologických podmínkách, z toho důvodu byly sledovány pouze okrajově.

Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Kalibrace zvukoměru byla provedena před a po měření, nebyly zjištěny odchylky přesahující 0.1 dB.

### 5.1 Způsob měření hluku z železniční dopravy

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 tohoto protokolu) 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

Zbytkový hluk byl měřen mezi průjezdy vlaků se zohledněním hluku z pozemní dopravy formou záznamu celkové  $L_{Aeq,T}$ . Jako doplňující je uváděna celková hodnota  $LA_{90}$ , reflektující stav hlučnosti při klidu na trati a opadu hluku z pozemní dopravy.

Hlučnost dominantního zdroje (dráha) při všech uvedených průjezdech vlaků převýšila hladinu hluku pozadí o více jak 15 dB a vliv zbytkového hluku na naměřené hodnoty je tedy nulový.



## 5.2 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. Posuzovaný objekt leží v ochranném pásmu dráhy.

Pro hluk převážně z provozu na železnici (dominantní zdroj) jsou tedy hygienické limity stanoveny shora uvedeným postupem na  $L_{Aeq,T} = 60$  dB pro den (6-22 h) a  $L_{Aeq,T} = 55$  dB pro noc (22-6 h).

## 5.3 Meteorologické podmínky

Po celou dobu měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtů po 60 min na bodě měření hluku. Bylo jasno, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý.

Naměřené hodnoty, průměr za dobu měření (výška sond 3 m nad terénem):

Doba měření	Rychlost větru $v_e$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Směr větru (azimut) [°]	Teplota $t_e$ [°C]	Rel. vlhkost $Rh$ [%]	Atm. tlak $p_e$ [hPa]
2.3.2017 9:00 – 14:00 h	2.5	proměnlivý, ovl. budovou	9.4	52	1007

## 5.4 Fotodokumentace bodu měření



## 5.5 Výsledky měření hluku

### Kadaň č.p. 1497, výpravní budova ŽST Kadaň

### Měřicí bod č. 1

Mikrofon byl umístěn na stativu ve vodorovné poloze kolmo na trať, 2 m od fasády, před oknem bytu v 2.NP měřeného domu, orientovaném k železniční trati, v pozici dle fotodokumentace, nasazen kryt proti větru. Podmínky pro odečet korekce  $K(f) = 2$  dB pro měření na odrazivé fasádě jsou zde splněny.

V šíření hluku z železnice na měřicí bod neleží žádná překážka. K nádraží vede sporadicky frekventovaná místní komunikace, hluk z okolních hlavních městských komunikací je zanedbatelný, železniční doprava je rozhodujícím zdrojem hluku v měřeném prostoru. Hlučnost dominantního zdroje (dráha) při všech uvedených průjezdech vlaků převýšila hladinu hluku pozadí o více jak 15 dB a vliv zbytkového hluku na naměřené hodnoty je tedy nulový.

Datum měření: 2.3.2017, čas viz záznam naměřených hodnot.

Záznam naměřených hodnot (nekorigováno):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Druh brzdy	Poznámka
9:30	-	-	-	-	-	-	9:00-9:30 LAeq poz. = 41.6
9:36	Os	814	1	Kaštice	83.7	blok litina	RegioNova
9:48	Os	814	1	Pruněřov	88.1	blok litina	RegioNova, sřípe při zastavení
10:14	Os	814	1	Kaštice	77.6	blok litina	RegioNova
10:20	Os	814	1	Pruněřov	81.0	blok litina	RegioNova
11:37	Os	814	1	Kaštice	86.9	blok litina	RegioNova
11:49	Os	814	1	Pruněřov	78.5	blok litina	RegioNova
12:08	Os	814	1	Kaštice	82.2	blok litina	RegioNova
12:21	Os	814	1	Pruněřov	87.4	blok litina	RegioNova, sřípe při zastavení
13:37	Os	814	1	Kaštice	85.0	blok litina	RegioNova
13:49	Os	814	1	Pruněřov	79.7	blok litina	RegioNova

Výpočtově zohledněné hodnoty, nekorigováno:

Vlak	Loko řada	Kategorie RMR	$L_{AE}$ (prům.) [dB]	Počet vlaků DEN 6-22 h	Počet vlaků NOC 22-6 h	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
Os	814	5	84.4	49	14	1	10

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu na dopravu dle GVD, nekorigováno:

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk $L_{Aeq,T}$ [dB]	Odstup $\Delta L$ [dB]	Nejistota U [dB]	Poznámka
Den (6-22 h)	53.7	41.6	12.1	$\pm 2.0$	Pouze dráha
Noc (22-6 h)	51.3	-	-	$\pm 2.0$	Pouze dráha

## 6 Měření vibrací

Účelem měření je pořízení náměrů vibrací při jednotlivých průjezdech vlakových souprav v referenčním bodě umístěném ve vnitřním chráněném prostoru výpravní budovy užívaném k bydlení. Provoz na železnici je nejsilněji se projevujícím zdrojem vibrací, technické zdroje vibrací ani jiné nebyly za dobu měření zjištěny. Na měřicím bodě je provoz na trati rozhodujícím zdrojem přerušovaných vibrací.

Měřicí bod byl umístěn na betonové podlahové desce ve 2.NP výpravní budovy, ležící v ochranném pásmu dráhy. Zvolený bod reprezentuje celou bytovou část měřeného objektu ve vztahu k trati. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice.

Vibrace byly měřeny v I. třídě přesnosti s tolerancí  $\pm 2$  dB v souladu s metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací. Po celou dobu měření bylo počasí jasné, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý.

### 6.1 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.

Snímače vibrací byly upevněny na kovový kotouč o předepsané hmotnosti 2.5 kg. Tato sestava byla umístěna na betonové desce zapuštěné do terénu v místě, kde bude stát bytový dům. 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 umístění odpovídá základové desce domu. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně analyzátořem BK 3560C PULSE, 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 pro osu a vlak dle vztahu:

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

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

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

### 6.2 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.

Hygienický limit vibrací v daném případě tedy 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.

## 6.3 Fotodokumentace



Výpravní budova (šipka označuje měřený prostor)



Širší vztahy

## 6.4 Geologická charakteristika území

Plocha určená k posouzení přenosu vibrací z trati do měřeného domu leží na podloží ruly s přechodem do tefritu, případně obdobné horniny vulkanického původu. Kvarterní překryv je tvořen převážně recentem souvisejícím s rovnáním staniční pláně.

Podloží je stabilní. Tektonické linie se v místě měření nenacházejí, nebo jsou překryty.

### 6.4.1 Geologická mapa M 1:25000 (Geoportál ČGS)





## 6.5 Výsledky měření vibrací

### Kadaň č.p. 1497, výpravní budova ŽST Kadaň

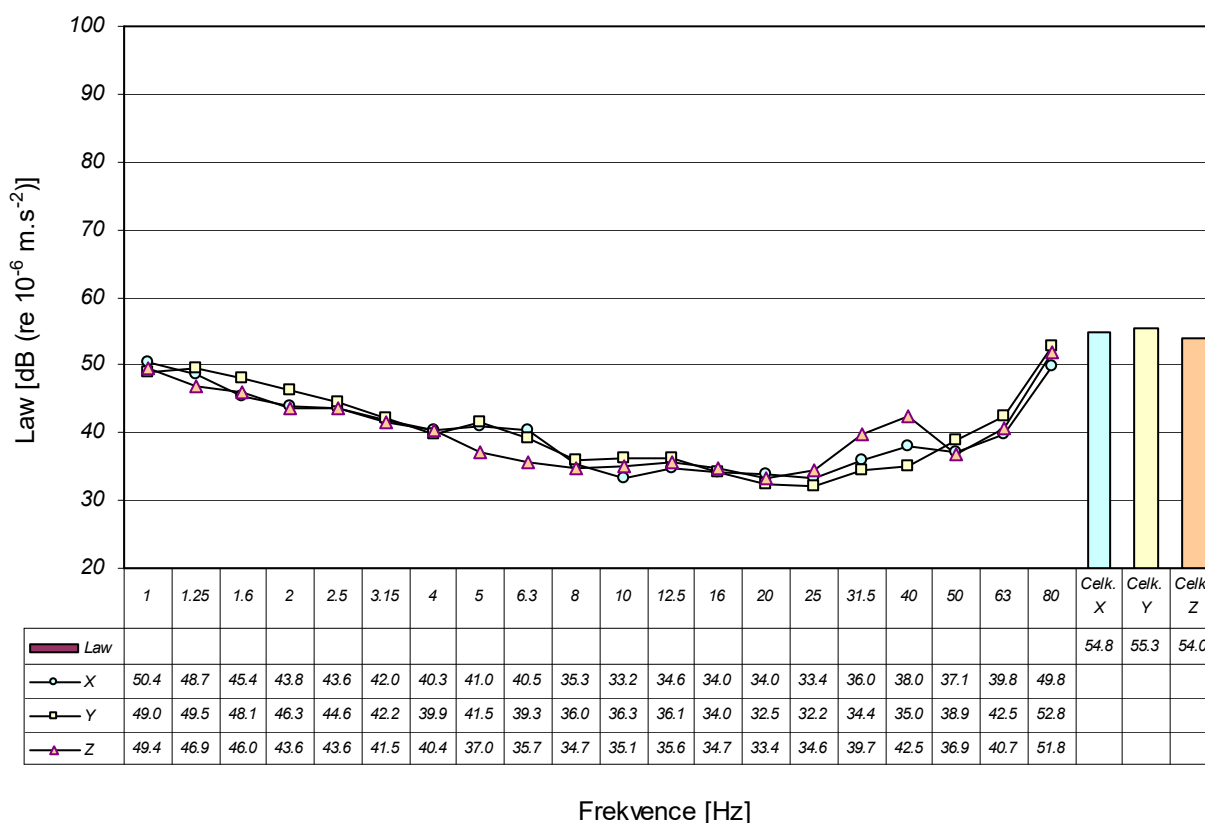
### Měřicí bod č. 1

Sestava snímače a úchyty byla umístěna na podlaze ve 2.NP budovy. Náměry byly prováděny při průjezdech 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.

Přehled naměřených hodnot:

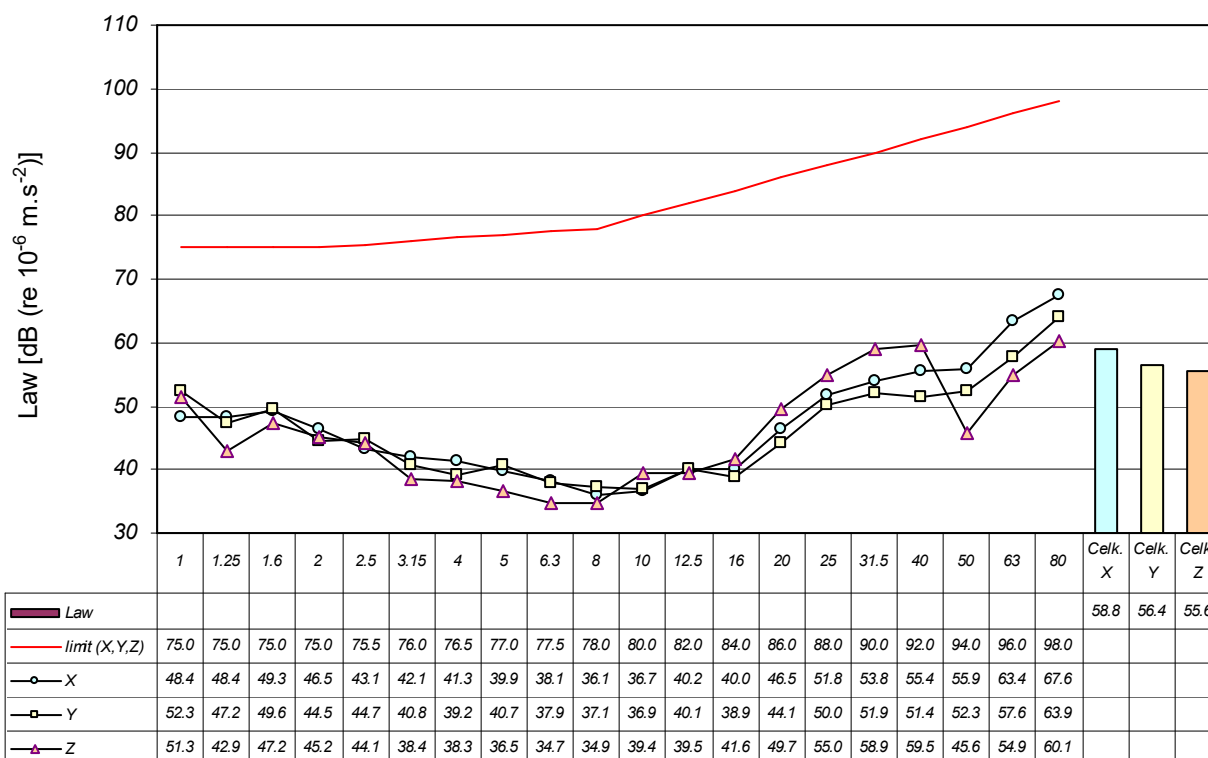
Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Law(i) pro měřicí osy			Poznámka
					Osa X	Osa Y	Osa Z	
9:09					53.8	55.6	54.4	pozadí
9:36	Os	814	1	Kaštice	58.8	56.4	55.6	RegioNova (Vlak 1)
9:38	Os	814	1	Pruněrov	58.1	55.4	54.6	RegioNova (Vlak 2)
9:48	Os	814	1	Kaštice	58.2	54.7	55.2	RegioNova (Vlak 3)
10:14	Os	814	1	Pruněrov	58.0	55.7	54.7	RegioNova (Vlak 4)
10:20	Os	814	1	Kaštice	58.0	55.3	54.9	RegioNova (Vlak 5)
11:37	Os	814	1	Kaštice	58.5	56.4	54.7	RegioNova (Vlak 6)
11:49	Os	814	1	Pruněrov	57.9	55.9	54.7	RegioNova (Vlak 7)
12:09	Os	814	1	Kaštice	58.0	56.3	55.3	RegioNova (Vlak 8)
12:21	Os	814	1	Pruněrov	59.7	56.2	57.7	RegioNova
13:37	Os	814	1	Kaštice	58.3	55.6	55.3	RegioNova
13:49	Os	814	1	Pruněrov	58.0	56.3	54.3	RegioNova

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



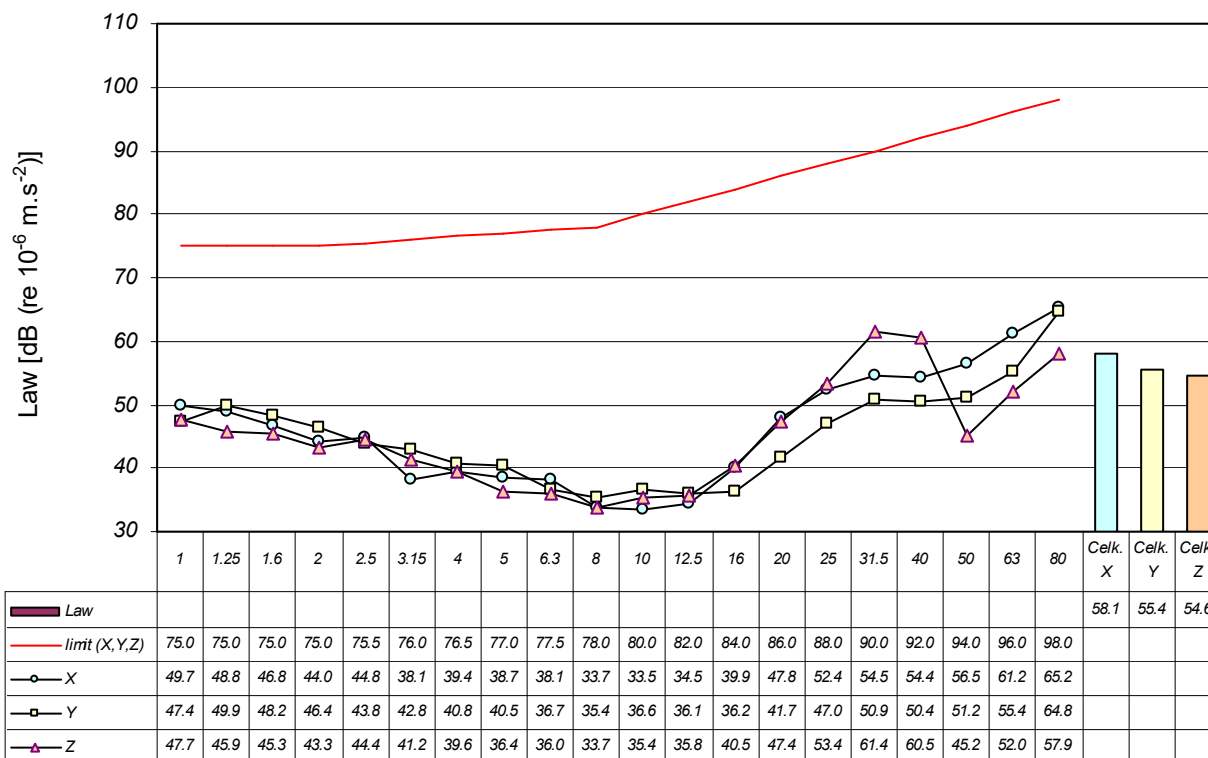


Vlak 1, Os 9:36; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



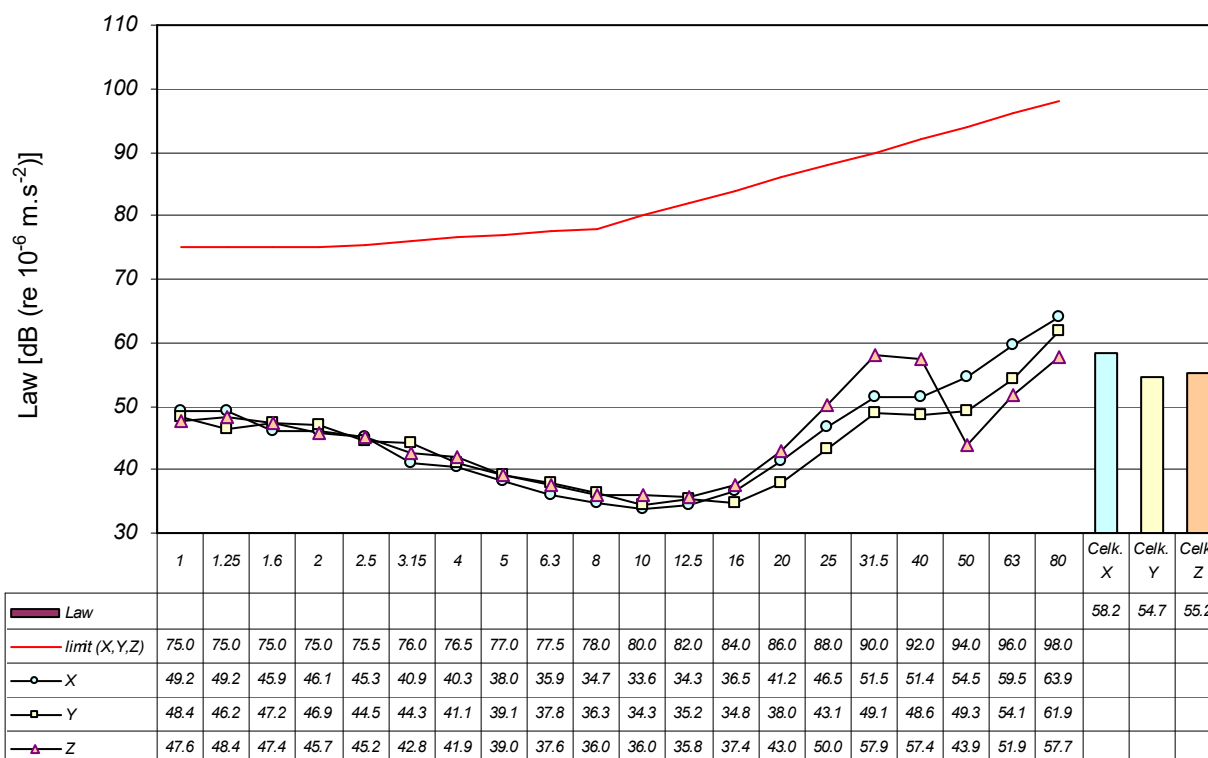
Frekvence [Hz]

Vlak 2, Os 9:38; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



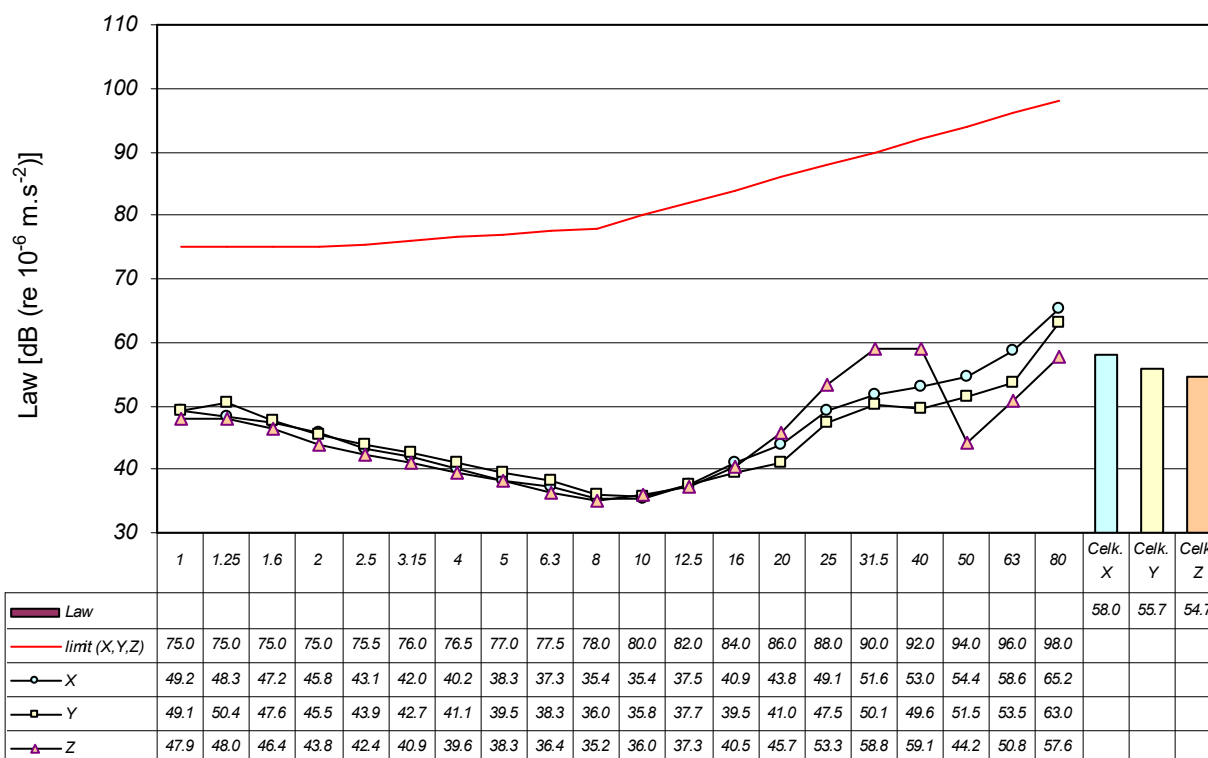
Frekvence [Hz]

Vlak 3, Os 9:48; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



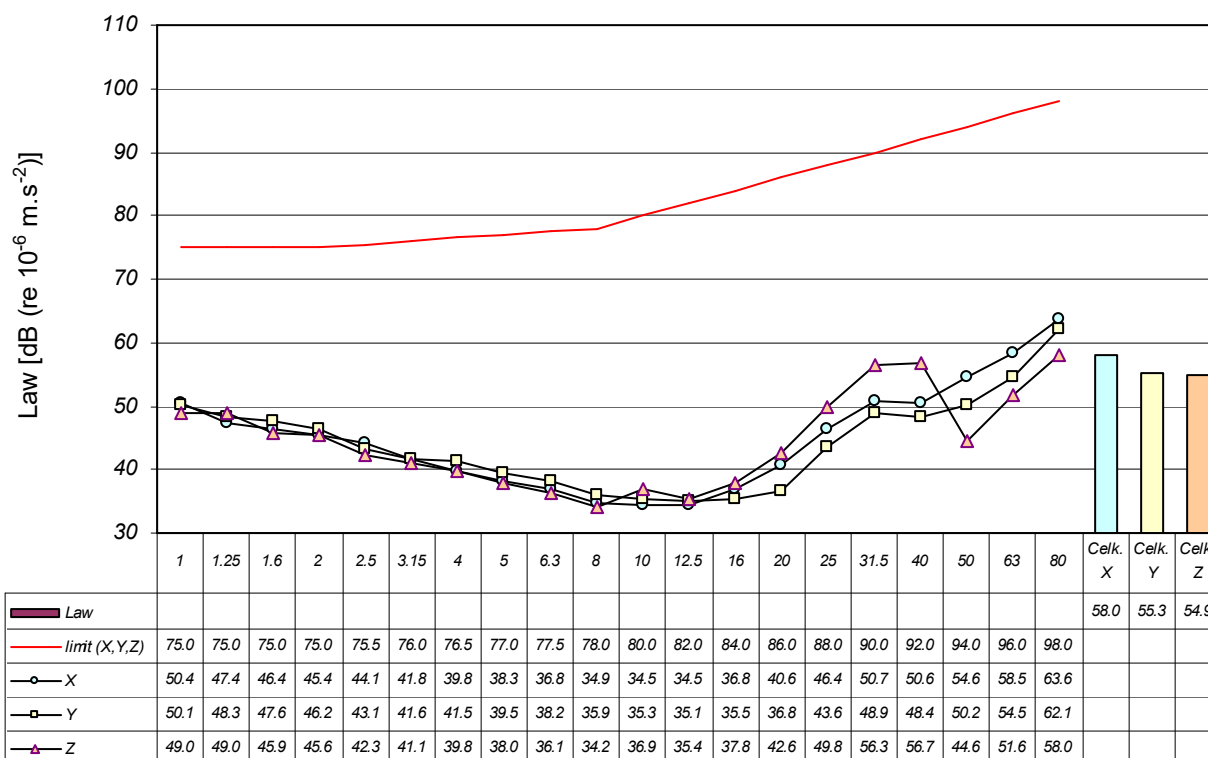
Frekvence [Hz]

Vlak 4, 10:14; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



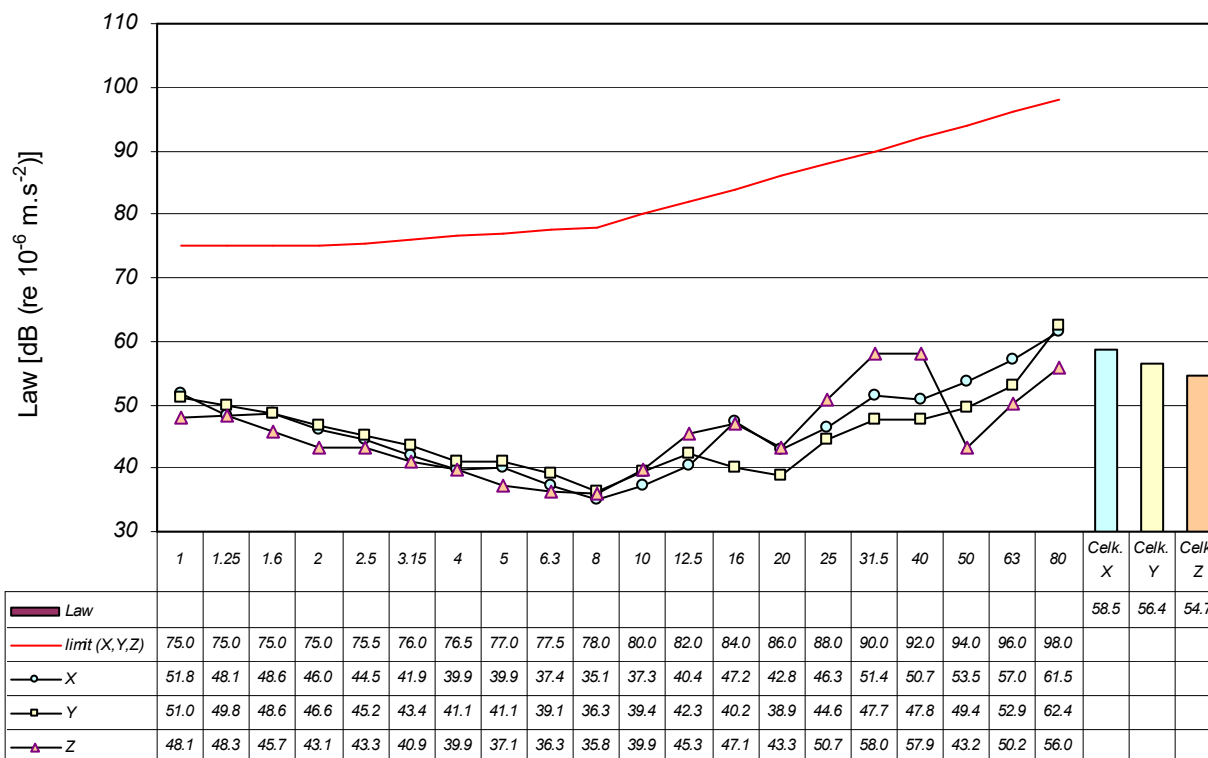
Frekvence [Hz]

Vlak 5, Os 10:20; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



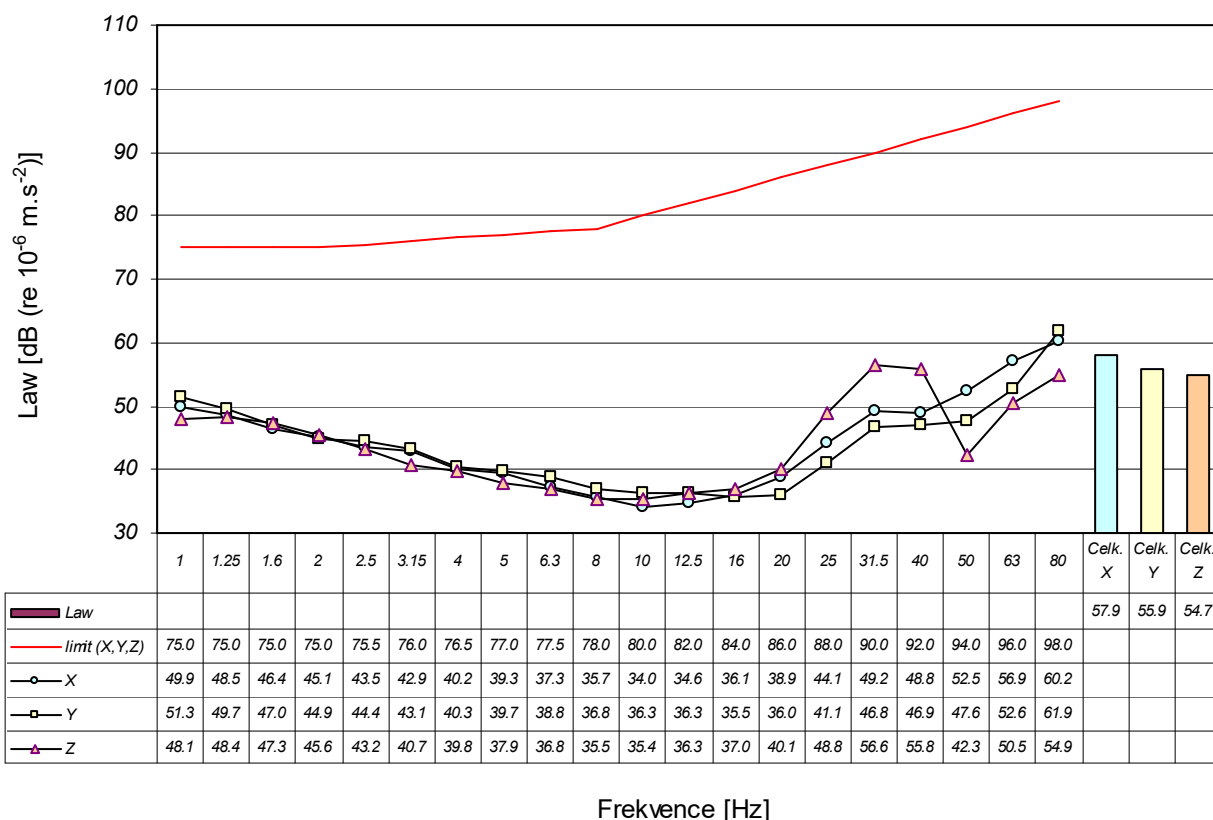
Frekvence [Hz]

Vlak 6, Os 11:37; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



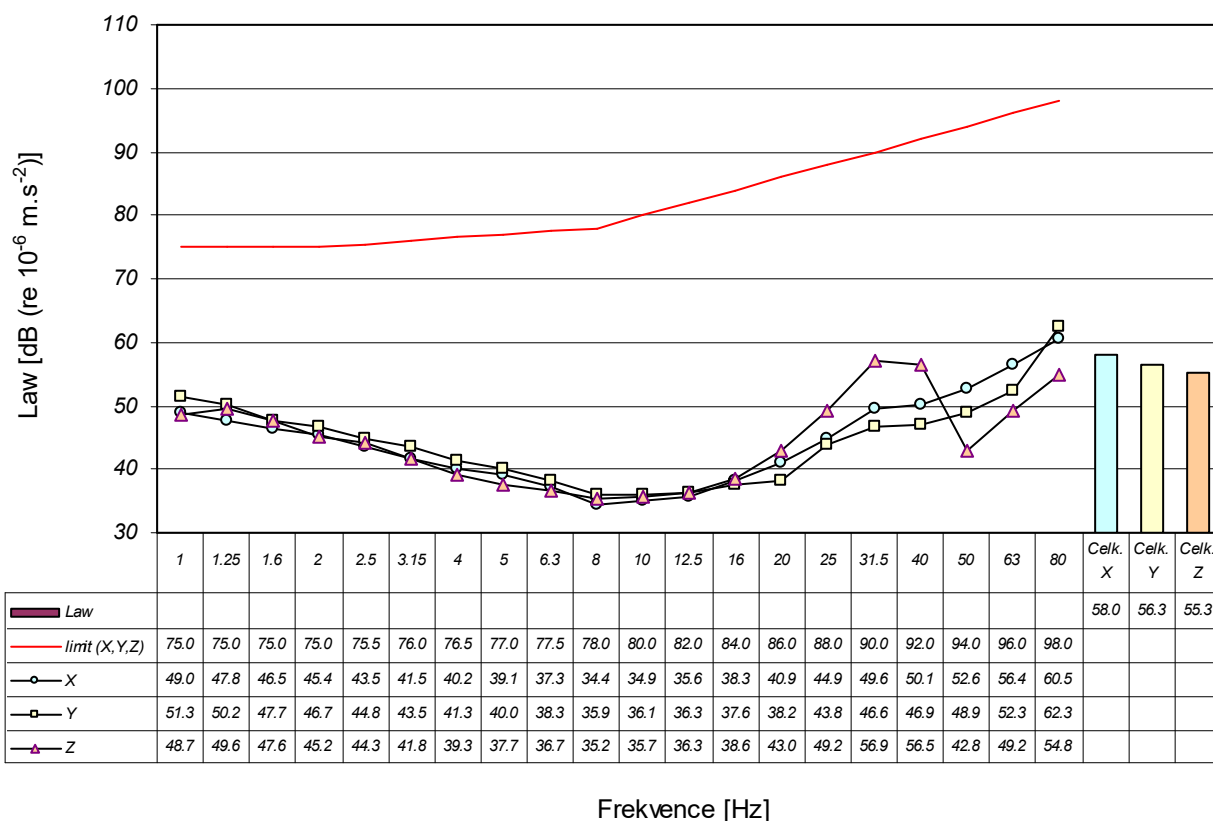
Frekvence [Hz]

Vlak 7, Os 11:49; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Vlak 8, Os 12:09; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

## 7 Stanovení výsledných hodnot

### 7.1.1 Stanovení výsledných hodnot hluku

V souladu s metodickým návodem č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010 je od naměřených hodnot hluku odečtena korekce  $K(f)$  v její minimální hodnotě 2 dB, neboť bod je umístěn na fasádě budovy s podílem mezní úchylnosti rovinné odrazivé plochy nad 0.3 m. Naměřené hodnoty nejsou korigovány korekcí  $K(p)$  na vliv zbytkového hluku (pozadí) dle metodického návodu č.j. HEM-300-11.12.01-34065, neboť hloučnosť dominantního zdroje (dráha) při všech uvedených průjezdech vlaků převýšila hladinu hluku pozadí o více jak 15 dB a vliv zbytkového hluku na naměřené hodnoty je tedy nulový.

Korigování celkových hodnot:

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)	53.7	0.0	2.0	51.7	±2.0
Noc (22-6 h)	51.3	0.0	2.0	49.3	±2.0

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.

Stanovení výsledných hodnot, doprava dle GVD 2017:

Hodnotící doba	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Hodnocení
Den (6-22 h)	51.7	±1.3	50.4	60.0	Vyhovuje
Noc (22-6 h)	49.3	±1.3	48.0	55.0	Vyhovuje

### 7.1.2 Stanovení výsledných hodnot vibrací

Celkové výsledné hladiny zrychlení vibrací porovnatelné s limity jsou stanoveny jako energetický průměr ze všech pořízených měření pro jednotlivé osy za celou dobu měření, podle vztahu:

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

kde je  $L_{aw,T}$  celková hladina zrychlení vibrací pro osu za dobu jejich působení [dB];  
 $L_{aw(i)}$   $i$ -tá naměřená hladina zrychlení vibrací pro danou osu [dB];  
 $n$  počet naměřených údajů (průjezdů vlaků)

Tabulka výsledných hodnot vibrací:

Bod #	Výsledná (X) $L_{aw,T}$ [dB]	Výsledná (Y) $L_{aw,T}$ [dB]	Výsledná (Z) $L_{aw,T}$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Limit – noc $L_{aw,T}$ [dB]	Závěr
1	58.4	55.9	55.3	2.0	78.0	Vyhovuje

## 8 Závěr

### 8.1 Hluk

Účelem měření je stanovení hlukové zátěže z provozu na trati č. 132 Kaštice – Prunéřov v prostoru ŽST Kadaň, formou náměrů  $L_{AE}$  (SEL) pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav a následným výpočtem celkové ekvivalentní hladiny hluku pro hodnotící doby (den / noc) na intenzitu dopravy dle GVD 2017.

Výsledné hodnoty jsou vztaženy k nejexponovanější fasádě obytné části měřené výpravní budovy. Výsledná hladina hluku nepřekračuje hygienický limit pro den ani pro noc, viz kapitola 7.1.1 tohoto protokolu. Limity použité v hodnocení vycházejí z předpokladu neuplatnění korekcí pro starou hlukovou zátěž, stav před rokem 2000 není předmětem řešení v tomto protokolu. Podotýkám, že konečné stanovení hygienických limitů je v kompetenci orgánů ochrany veřejného zdraví.

### 8.2 Vibrace

Naměřené hodnoty se při průjezdech všech vlaků na měřené trati pohybují prokazatelně pod hygienickým limitem pro noc 78 dB se značnou rezervou, viz kapitola 7.1.2 tohoto protokolu.

S ohledem na stav trati a charakter dopravy zde nepředpokládám zhoršení stavu vlivem rekonstrukce. Nákladní doprava se v době měření na trati nevyskytovala, v GVD jsou uvedeny pouze trasy pro předem hlášené manipulační nákladní vlaky podle potřeby, které reálně nejezdí.

Rekonstrukcí stanice dojde ke zlepšení stavu trati a je předpokládán spíše další pokles vibrací přenášených do chráněné části výpravní budovy.

27.3.2017

Libor Brož

Konec protokolu.





