










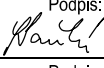
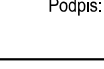


# Spolufinancováno Evropskou unií

## Nástroj pro propojení Evropy

Projekt "Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)"  
je spolufinancovaný EU z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF)

Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenese odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

## ČISTOPIS 05/2018

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:
<b>Investor, objednatel:</b>				
 Správa železniční dopravní cesty		<b>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace</b> Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 kontaktní adresa: Správa železniční dopravní cesty, s.o. Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9		
<b>Účastníci Společnosti "MP+SP+SEU - Lysá - Čelákovice"</b>				
				
<b>METROPROJEKT Praha a.s.</b> nám. I. P. Pavlova 2/1786 120 00 Praha 2 <b>generální ředitel: Ing. David Krása</b> tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz				Souprava číslo:
<b>HIP:</b> <b>Ing. Jiří ÚLEHLA</b> tel.: +420 296 154 304 <b>Specialista profese:</b> <b>Ing. Kateřina HLADKÁ, Ph.D.</b> Stupeň: <b>PROJEKT (DSP)</b>	 Podpis:	<b>Název a účel díla:</b> <b>Optimalizace traťového úseku</b> <b>Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)</b>		
<b>Zpracovatelský útvar:</b>  tel.: +420 267 094 374 <b>Vedoucí útvaru:</b> <b>Ing. Hana STAŇKOVÁ</b> <b>Odpovědný projektant:</b> <b>František KOHLÍČEK</b>	 Podpis:  Podpis:	<b>Název části díla:</b> <b>Souhrnná část</b> <b>Vliv stavby na životní prostředí</b>		<b>B</b> <b>B.3</b>
<b>Vypracoval:</b> <b>František KOHLÍČEK</b> <b>Kontroloval:</b> <b>Ing. Petr ČICHOVSKÝ</b> Skart. znak: <b>V20/2038</b> Datum: <b>05/2018</b> Počet formátů: - Měřítka: - IČD:	 Podpis:  Podpis:	<b>Název přílohy:</b> <b>Akustická studie</b>		<b>Číslo desek:</b> - <b>Číslo příl.:</b> <b>006</b>
		17	7157	02 03 05 00

## 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.....	8
3.4 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB .....	8
3.5 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB.....	9
<b>4. VÝCHOZÍ ÚDAJE .....</b>	<b>9</b>
4.1 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	9
4.2 ZAČÁTEK A KONEC ŘEŠENÉ STAVBY.....	10
4.3 OCHRANNÉ PÁSMO DRÁHY .....	10
4.4 RYCHLOSTI VLAKŮ.....	10
4.5 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK.....	12
<b>5. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>12</b>
5.1 ZDROJ UVÁDĚNÝCH DAT: .....	12
5.2 POČTY VLAKŮ .....	13
5.3 ROZDĚLENÍ STAVBY NA UCELENÉ ÚSEKY .....	14
5.4 RYCHLOSTI.....	14
5.4.1 Stávající stav.....	14
5.4.2 Výhledový stav .....	15
<b>6. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ.....</b>	<b>16</b>
6.1 NEJISTOTA VÝPOČTU .....	17
<b>7. HLUKOVÉ POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH ÚSEKŮ .....</b>	<b>17</b>
7.1 IDENTIFIKACE VÝPOČTOVÝCH BODŮ .....	17

7.2 ÚSEK Č. 1 – LYSÁ NAD LABEM (MIMO) AŽ K MOSTU PŘES LABE PŘED VJEZDEM DO ČELÁKOVIC  
18

7.3 ÚSEK Č. 2 – OD MOSTU PŘES LABE AŽ DO KONCE STAVBY V INTRAVILÁNU ČELÁKOVIC  
19

**8. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ .....21**

8.1 PROTIHLUKOVÉ STĚNY .....21

**9. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ .....24**

**10. MĚŘENÍ HLUKU .....24**

**11. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY .....26**

**12. VIBRACE .....26**

12.1 MĚŘENÍ VIBRACÍ .....26

**13. ZÁVĚR .....26**

**14. POUŽITÁ LITERATURA .....27**

**Přílohy:**

1a, 2a - hlukové mapy výhledového stavu v denní době bez protihlukových opatření

1b, 2b - hlukové mapy výhledového stavu v noční době bez protihlukových opatření

2.5a – hluková mapa výhledového stavu v denní době s protihlukovými opatřeními

2.5b – hluková mapa výhledového stavu v noční době s protihlukovými opatřeními

Měření hluku a vibrací

Hluk ze stavební činnosti

## 1. ÚVOD

Hluková studie je zpracována jako součást dokumentace stavby „Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)“. Dokumentace slouží pro vydání stavebního povolení.

Hluková studie se zabývá porovnáním hlukové zátěže výhledového stavu s rokem 2000 a se 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 nejbližší obytné zástavby a komentář k hluku z provádění stavby.

## 2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

**Název stavby:** Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)

***Stupeň dokumentace:*** Dokumentace pro stavební povolení a realizaci stavby  
(ve smyslu Vyhlášky č. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, příloha č. 5, pro stavby drah a staveb na dráze pro vydání stavebního povolení nebo k oznámení ve zkráceném stavebním řízení)

***Datum zpracování:*** 12/2017

***Charakter stavby:*** Rekonstrukce - liniová stavba

***Druh stavby:*** Stavba dopravní infrastruktury – železnice

### **Místo stavby**

***Kraj:*** Středočeský

***Okres:*** Praha – východ, Nymburk

***Obce s rozšířenou působností:*** Lysá nad Labem

***Obce:*** Lysá nad Labem, Káraný, Čelákovice

***Kat. území :*** Lysá nad Labem, Káraný, Čelákovice, Sedlčanky, Záluží u Čelákovic

### **Zadavatel dokumentace :**

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC), Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

***IČ:*** 70994234,

***DIČ:*** CZ70994234

***Kontaktní adresa:*** Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC),  
Stavební správa západ se sídlem v Praze,  
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

***Hlavní inženýr stavby:*** Ing. M. Týlová



### **Zpracovatel dokumentace:**

Společnost „MP+SP +SEU - Lysá - Čelákovice

**METROPROJEKT Praha a.s.,**

I. P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2

IC: 45271895,

DIČ: CZ45271895

## **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 rozřaďování 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 dráhách 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 dráhách 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  $A_{LAeq,T}$  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, odst. 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

**Pro tuto stavbu tedy platí různé hygienické limity pro chráněný venkovní prostor staveb a pro chráněný venkovní prostor.**

**Hygienické limity jsou vždy uvedeny u jednotlivých ucelených úseků stavby.**

### 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 prostorech 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.

<sup>\*)</sup> 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]	(1)	[dB]	(1)
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. VÝCHOZÍ ÚDAJE

### 4.1 Popis zájmového území

Zájmové území řešené v hlukové studii se nachází na katastrálním území obcí Lysá nad Labem, Káraný a Čelákovice (okresy Praha - východ a Nymburk, Středočeský kraj).

Železniční trať č. 231 je v hodnoceném úseku Lysá nad Labem - Čelákovice dvoukolejnou elektrizovanou tratí určenou k provozu osobní a nákladní železniční dopravy. V úseku od Lysé nad

Labem trať prochází rovinným nezastaveným územím (kromě několika bývalých drážních domků), které pozvolna klesá k Labi. Trať v tomto úseku tvoří rozhraní mezi zemědělsky využívanou krajinou na jižní straně trati a navazujícími lesními plochami na severní straně trati. V km 6,330 trať kříží Labe novým mostním objektem.

Za mostem vstupuje trať do města Čelákovice. Většinu objektů podél trati tvoří rodinné domy, západně od trati jsou pak průmyslové objekty, území pro rekreaci a zemědělsky využívané plochy.

Stavební záměr „Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) - Čelákovice (mimo)“ předpokládá rekonstrukci stávající železniční trati. Stávající kolejový svršek, který je tvořen převážně šterkovým kolejovým ložem a betonovými pražci, bude v celé délce rekonstruovaného traťového úseku vyměněn za nový. Po uvedení plánovaného záměru do provozu dojde ke zvýšení traťové rychlosti. Nejvyšší traťová rychlost v úseku Lysá nad Labem - Čelákovice bude 140 km/h.

Předpokládaný termín zahájení výstavby uvedeného záměru je 01/2018. Předpokládaný termín ukončení stavby je 12/2019.

## **4.2 Začátek a konec řešené stavby**

Stavba začíná za železniční stanicí Lysá nad Labem v km 1,200, konec stavby je před železniční stanicí Čelákovice v km 7,594.

## **4.3 Ochranné pásmo dráhy**

Stavbou v ochranném pásmu dráhy (OPD) je stavba, která se nachází v prostoru po obou stranách dráhy, vymezeném svislou plochou vedenou:

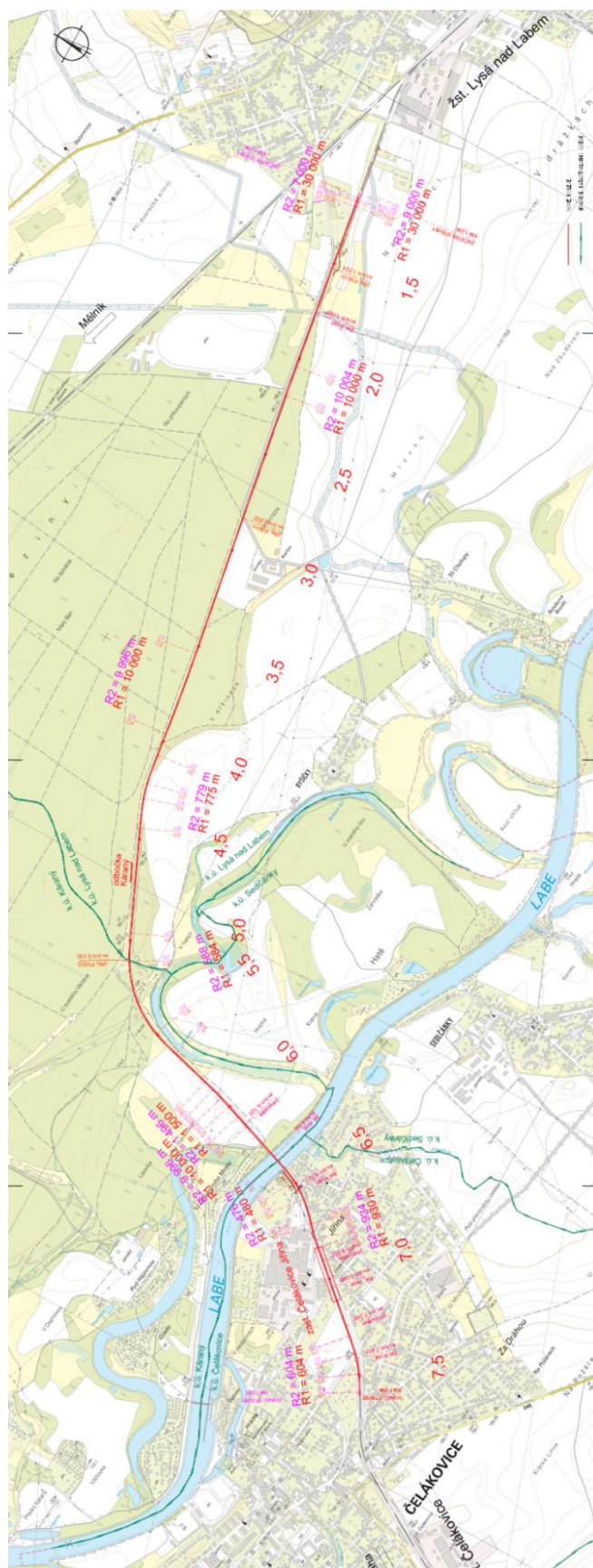
- u dráhy státní a regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy (u dráhy s rychlostí nad 160 km/hod 100 m)
- u vlečky 30 m od osy krajní koleje

## **4.4 Rychlosti vlaků**

V současné době je trať provozována maximálně rychlostí 100 km/hod, ve výhledu po dokončení stavby bude traťová rychlost zvýšena až na 140 km/hod.

Stavebně bude trať konstruována na rychlost 140 km/h, fyzicky však v určitých místech jsou rychlosti diametrálně odlišné. Ovlivňuje to např. místa zastavení vlaku, rychlosti v okolních úsecích, použité soupravy, jejich délky, maximální rychlosti a dynamické schopnosti, nákladní vlaky, které jsou omezeny brzdícími procenty apod.

Rychlost uvažovaná pro výpočet hlukové zátěže vychází z grafu rychlosti pro stávající a výhledový stav, část grafů je uvedena níže.



Obr. č. 1 - přehledná situace rozsahu stavby



#### **4.5 Železniční svršek**

Železniční svršek bude rekonstruován. V hlavních kolejích bude položen nový svršek UIC 60 s betonovými pražci s pružným bezpodkladnicovým upevněním, se štěrkovým ložem tloušťky 0,35 m pod ložnou plochou pražce.

Železniční spodek bude rekonstruován v rozsahu železničního svršku včetně sanace pražcového podloží v rozsahu dle geotechnického průzkumu.

Vliv nového železničního svršku je ve výpočtech hlukového zatížení zohledněn.

### **5. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY**

Technologické údaje o dopravě (počet, druh a délka jednotlivých vlaků, max. rychlost) jsou přehledně seřazeny v následujících tabulkách. Údaje vycházejí ze zadávacích podmínek investora a detaily byly získány od dopravního technologa.

#### **5.1 Zdroj uváděných dat:**

Kompletní dopravní technologie byla získána do dopravního technologa Ing. Pešla.

#### **Rozpory v rychlostech:**

Stavebně je trať konstruována na rychlost 140 km/h, fyzicky však v určitých místech jsou rychlosti diametrálně odlišné. Ovlivňuje to např. místa zastavení vlaku, rychlosti v okolních úsecích, použité soupravy, jejich délky, maximální rychlosti a dynamické schopnosti, nákladní vlaky, které jsou omezeny brzdícími procenty apod.

Rychlost uvažovaná pro výpočet vychází z grafu rychlosti pro stávající a výhledový stav, část grafů je uvedena níže.

#### **Typy vlaků - Legenda**

Ex	Expresy
R	Rychlíky
Os	Osobní vlaky
Nex	Nákladní expresy
Rn	Rychlé nákladní vlaky
Vn	Vyrovnávkové nákladní vlaky
Pn	Průběžné nákladní vlaky
Mn	Manipulační nákl. vlaky
Pv	Přestavovací vlaky
Sp	Spěšné vlaky

## 5.2 Počty vlaků

### rok 2000

2000	Typ vlaku	DEN	NOC	celkem	trakce	počet vozů	délka [m]	kotoučové brzdy / "tiché" vozy
Lysá nad Labem - Čelákovice	Ex	2	0	2	el.	1+6	180	60%
	R	14	0	14	el.	1+9	240	0%
	Os	30	10	40	el. (451)	4	95	0%
	Nex	3	2	5	el.	1+21	400	0%
	Pn	2	1	3	el.	1+23	450	0%
	Mn	3	2	5	el.	1+10	200	0%
	Služ.	1	0	1	el. / diesel	lokomotivní vlaky		0%
	CELKEM	55	15	70				

### rok 2016

2016	Typ vlaku	DEN	NOC	celkem	trakce	počet vozů	délka [m]	kotoučové brzdy / "tiché" vozy
Lysá nad Labem - Čelákovice	R	21	2	23	el. (163)	1+6	170	60%
	Os	45	11	56	el. (471)	3	80	100%
	Os	27	2	29	el. (471)	6	160	100%
	Sv	1	1	2	el. (362, 471)	4	115	90%
	Pn	3	2	5	el. (120)	1+18	350	0%
	Služ.	2	1	3	el. /diesel	lokomotivní vlaky		0%
	CELKEM	99	19	118				

**rok 2025 (výhled)**

2020	Typ vlaku	DEN	NOC	celkem	trakce	počet vozů	délka [m]	kotoučové brzdy / "tiché" vozy
	Ex	24	0	24			125	100%
Lysá nad Labem - Čelákovice	R	24	2	26			170	100%
	Sp	22	0	22			80	100%
	Os	16	0	16			160	100%
	Os	92	20	112			80	100%
	Sv	1	2	3			80	100%
	Nex	2	0	2			700	100%
	Pn	4	0	4			400	0%
	<b>CELKEM</b>	<b>185</b>	<b>24</b>	<b>209</b>				

**5.3 Rozdělení stavby na ucelené úseky**

Stavba je rozdělena na dva úseky, které se liší rychlostmi. V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé úseky, počty vlaků a uvažované rychlosti, Vše pro roky 2000, 2016 a pro výhledový stav.

V prvním úseku (mezi Lysou nad Labem a mostem přes Labe před Čelákovici) je z hlediska ochrany před hlukem pouze jeden objekt, významný je tedy především druhý úsek v Čelákovicih.

**5.4 Rychlosti**

Rychlosti jsou uvažovány z grafu rychlosti jak pro stávající stav (prakticky stejné i pro rok 2000) a nové pro výhledový stav. Pro ilustraci je uveden jen graf rychlosti v prostoru od mostu přes Labe a v části před železniční stanicí Čelákovice, a to pro sudou kolej, pro lichou kolej jsou rychlosti velmi podobné. Pro osobní vlaky je v úseku č. 2 (od mostu na konec stavby) uvažována rychlost 80 km/hod (plná rychlost u zastavujících vlaků kompenzuje např. brždění vlaků).

**5.4.1 Stávající stav**

Rychlosti v prvním úseku jsou pro všechny vlaky jak pro stávající stav, tak pro výhled uvažovány maximální možné, tedy:

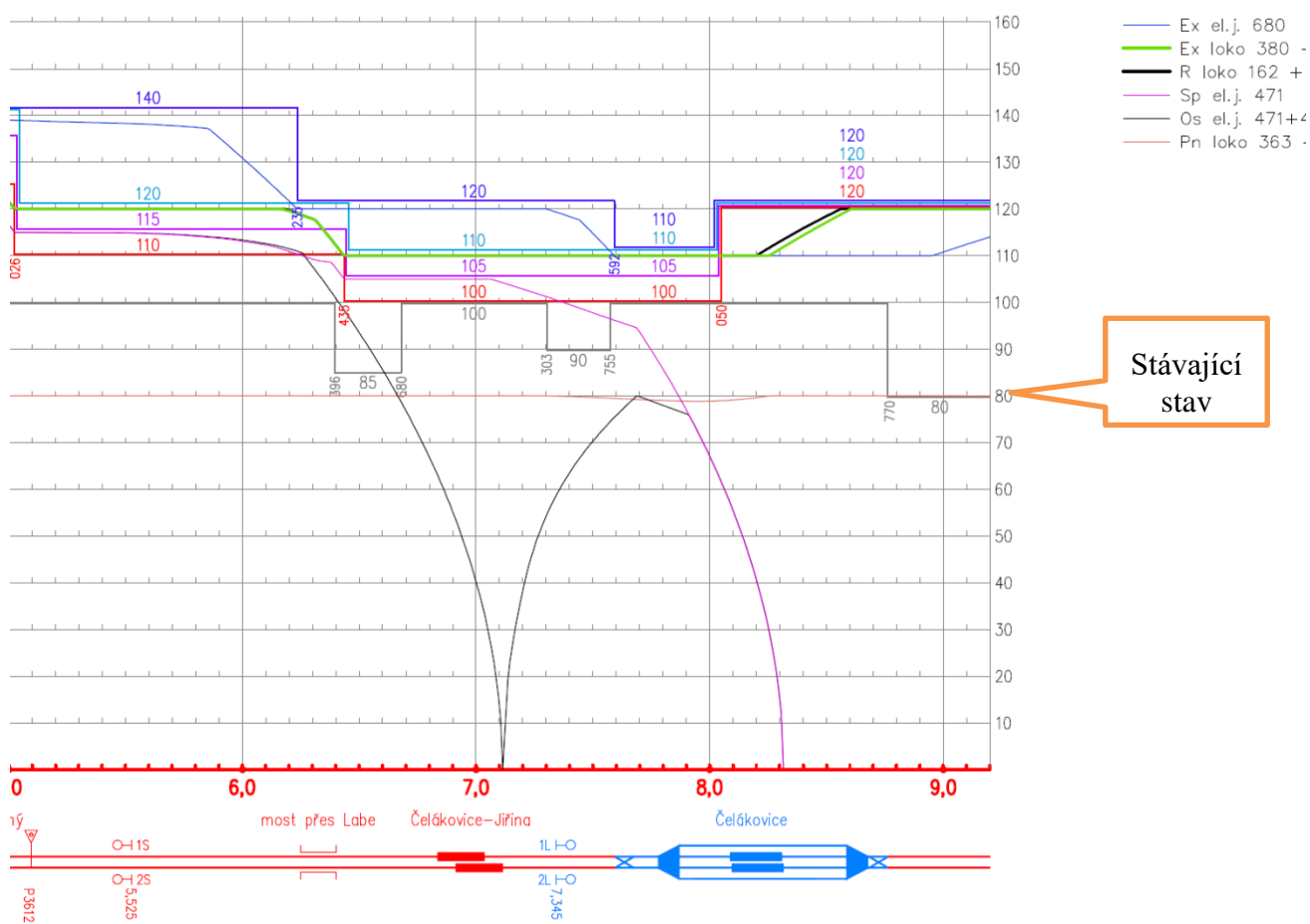
**Uvažované rychlost první úsek:**

Ex	100 km/hod
R	100 km/hod
Os	100 km/hod
Pn, Nex	100 km/hod.
Mn,	80 km/hod

### Uvažované rychlosti pro druhý úsek:

Ex	100 km/hod
R	100 km/hod
Os	85 km/hod
Pn, Nex	100 km/hod.
Mn,	80 km/hod

### 5.4.2 Výhledový stav



Obr. 3 výřez z grafu rychlosti od mostu po konec stavby před žst. Čelákovice, sudý směr, výhledový stav, šedou barvou je označen i stávající stav

### Uvažované rychlosti pro první úsek:

Ex	140 km/hod
R	140 km/hod
Os	100 km/hod
Pn	100 km/hod.

### Uvažované rychlosti pro druhý úsek:

Ex	120 km/hod
R	120 km/hod
Os	85 km/hod
Pn	100 km/hod.

## 6. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ

Výpočet byl proveden pomocí programového vybavení SoundPlan HighPerf 6.4 fy Braunstein+B 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.

Pro výpočet jsou uvažovány vzhledem k dlouhým úsekům mezi zastávkami a stanicemi maximální rychlosti, výpočet je tak na straně bezpečnosti.

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.

Do výpočtů nebylo možno zahrnout např. brždění vlakových souprav, posunování vagónů a manipulace v žel. stanicích, hluchost 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 obytné zástavby hlukem bylo prověřeno měřením. Výsledky měření jsou součástí hlukové studie jako samostatná složka - Měření hluku a vibrací, provedené firmou Revita Engineering – Libor Brož.

Ve výpočtu již nejsou uvažovány odrazy akustické energie od fasády chráněných objektů.

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

## 6.1 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.

### 6.1.1.1 Charakteristika a vymezení jednotlivých úseků, porovnání počtu vlaků – rok 2000, 2016 a výhledový stav

Úsek	Nejvyšší rychlost Stávající/výhled Km/hod	Doprava v roce 2000 Den/noc	Doprava v roce 2016 Den/noc	Výhledová doprava Den/noc
<b>1.</b> <b>Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo – po most)</b>	<b>100/140</b>	<b>55/15</b>	<b>99/19</b>	<b>185/24</b>
<b>2.</b> <b>Čelákovice (od mostu na konec stavby za zhlaví)</b>	<b>85/120</b>	<b>55/15</b>	<b>99/19</b>	<b>185/24</b>

Z tabulky je patrné, že proti roku 2000 dochází v roce 2016 a ve výhledovém stavu **k výraznému nárůstu dopravy.**

## 7. HLUKOVÉ POSOUZENÍ JEDNOTLIVÝCH ÚSEKŮ

Níže jsou v tabulkách uvedeny všechny obytné objekty či jiné objekty s byty a tučně jsou označeny výpočtové body. U ostatních objektů, kde nejsou výpočtové body, je hlukové zatížení nižší, či srovnatelné se sousedním výpočtovým bodem, proto zde výpočtové body nejsou umístěny. U všech výpočtových bodů je pak uvedeno, zda objekt vyhovuje limitu či ne.

Ve všech stanicích a zastávkách je uvažováno s plnými rychlostmi vlakových souprav. Snížení akustického tlaku při zpomalení až zastavení vlaků je „vykompenzováno“ hlukem z brždění vlaků. Proto je uvažováno s plnými rychlostmi vlaků.

V následujících tabulkách jsou uvedeny vypočtené hodnoty ve výpočtových bodech se zohledněním dnešního horšího stavu kolejí a porovnané hodnoty pro rok 2000 se stávajícími i výhledovými hodnotami. Pro porovnání jsou ve všech úsecích uvažovány maximální rychlosti pro jednotlivé typy souprav (výpočty jsou tedy na straně bezpečnosti).

### 7.1 Identifikace výpočtových bodů

V následující tabulce jsou uvedeny všechny (i doplňované) výpočtové body, jejich katastrální území, čísla parcel a čísla popisná.

V tabulce jsou uvedeny i dva objekty, které budou v rámci stavby demolovány a které tedy dále nejsou posuzovány (nemají výpočtové body).

#### 7.1.1.1 Tabulka výpočtových bodů a jejich identifikace

Číslo nejbližšího výpočtového bodu	Katastrální území	Číslo parcely	Číslo popisné	Způsob využití
<b>L1</b>	Lysá n.L.	638	515	Rodinný dům
<b>L2</b>	Lysá n.L.	3233	2003	Rodinný dům
<b>L3</b>	Lysá n.L.	639	Č. ev. 156	Stavba pro rod. rekreaci - <b>demolice</b>
<b>-</b>	Lysá nad Labem	3474	Bez č. p.	Stavba pro dopravu - <b>demolice</b>
<b>K1</b>	Káraný	2766	Č. ev. 970	Stavba pro rod. rekreaci
<b>K2</b>	Káraný	2421	Č. ev. 1	Stavba pro rod. rekreaci
<b>C1</b>	Čelákovice	1874/1	725/4	Rodinný dům
<b>C2</b>	Čelákovice	1871/2	713	Rodinný dům
<b>C3</b>	Čelákovice	1725	735	Rodinný dům
<b>C4</b>	Čelákovice	3230/3	198	Rodinný dům
<b>C5</b>	Čelákovice	1806	452	Rodinný dům
<b>C6</b>	Čelákovice	1791	534	Rodinný dům
<b>C7</b>	Čelákovice	1779	293	Rodinný dům
<b>C8</b>	Čelákovice	4056	119	Rodinný dům
<b>C9</b>	Čelákovice	4290	1008	Rodinný dům
<b>C11</b>	Čelákovice	1729	767	Rodinný dům
<b>C12</b>	Čelákovice	2199	451	Rodinný dům
<b>C13</b>	Čelákovice	1719	339/8	Rodinný dům

#### 7.2 Úsek č. 1 – Lysá nad Labem (mimo) až k mostu přes Labe před vjezdem do Čelákovic

V tomto úseku dochází v současném a výhledovém stavu k navýšení hlukové zátěže menšímu, než o 2 dB. Zároveň jsou v roce 2000 překročeny základní hygienické limity 60/55 dB (den/noc). Proto lze v uvedeném úseku přiznat hygienický limit pro „starou hlukovou zátěž“, tedy 70 dB pro den a 65 dB pro noc. V denní době dojde navíc k výraznému poklesu hlukové zátěže.

**7.2.1.1 Tabulka – 1. Úsek - porovnání výpočtových bodů pro rok 2000, 2017 a výhledový stav**

		Rok 2000		Rok 2016		Výhledový stav		rozdíl 2000-2016		rozdíl 2000 - výhled		Limit den/noc a vztah k limitu	
Č.	podlaží	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	den	noc	den	noc	Limit den/noc	poznámka
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
K1	1	64,6	65,0	63,1	60,8	63,4	57,6	1,5	4,2	1,2	7,4	70/65	Vyhovuje
K2	1	55,1	55,4	53,6	51,3	53,9	48,1	1,5	4,1	1,2	7,3	70/65	Vyhovuje
L1	1	70,5	71,0	69,1	66,7	69,3	63,6	1,4	4,3	1,2	7,4	70/65	Vyhovuje
L2	1	52,0	52,5	50,5	48,2	50,8	45,0	1,5	4,3	1,2	7,5	70/65	Vyhovuje
L3	1	69,5	70,0	68,1	65,7	68,3	62,5	1,4	4,3	1,2	7,5	70/65	<b>Demolice</b>

**Oranžovou barvou je označen bod, určený pro stanovení hygienického limitu.**

**7.2.1.2 Tabulka – hygienické limity**

Hygienický limit	Den (v dB)	Noc (v dB)
Ochranné pásmo dráhy (OPD)	<b>70</b>	<b>65</b>
Za ochranným pásmem dráhy	-	-

Z výše uvedené tabulky je patrné, že proti stávajícímu stavu v denní době dojde k mírnému nárůstu hlukové zátěže díky vyšším rychlostem, v noční době naopak dojde k poklesu hlukové zátěže díky kratším osobním vlakům.

**7.3 Úsek č. 2 – Od mostu přes Labe až do konce stavby v intravilánu Čelákovic**

V tomto úseku dojde ve výhledu k navýšení hlukové zátěže proti roku 2000 o více než 2 dB. Zároveň jsou v roce 2000 překročeny základní hygienické limity 60/55 dB (den/noc). Niveleta kolejí se na mostě a za mostem zvedá o cca 1,5 m. Proto v uvedeném úseku **nelze přiznat hygienický limit pro „starou hlukovou zátěž“**, jsou tedy uvažovány hygienické limity 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.



**7.3.1.1 Tabulka – 2. Úsek - porovnání výpočtových bodů pro rok 2000, 2016 a výhledový stav**

		Rok 2000		Rok 2016		Výhledový stav		rozdíl 2016-2000		rozdíl výhled-2000		Limit den/noc a vztah k limitu	
Č.	podlaží	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	den	noc	den	noc	Limit den/noc	poznámka
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
C1	1	57,8	55,5	54,8	52,6	58,4	51,9	-3,0	-2,9	0,6	-3,6	60/55	Vyhovuje
C1	2	58,0	55,8	55,0	52,9	61,6	55,1	-3,0	-2,9	3,6	-0,7	60/55	<b>Překračuje</b>
C11	1	50,1	47,9	47,1	44,8	50,4	44,0	-3,0	-3,1	0,3	-3,9	60/55	Vyhovuje
C11	2	50,4	48,2	47,4	45,2	51,5	45,1	-3,0	-3,0	1,1	-3,1	60/55	Vyhovuje
C12	1	57,8	55,6	54,7	52,5	56,2	49,7	-3,1	-3,1	-1,6	-5,9	60/55	Vyhovuje
C12	2	58,6	56,4	55,5	53,3	57,7	51,2	-3,1	-3,1	-0,9	-5,2	60/55	Vyhovuje
C2	1	51,6	49,4	48,7	46,4	56,5	50,0	-2,9	-3,0	4,9	0,6	60/55	Vyhovuje
C2	2	52,5	50,3	49,5	47,3	61,5	55,0	-3,0	-3,0	9,0	4,7	60/55	<b>Překračuje</b>
C3	1	48,4	46,1	45,6	43,4	53,7	47,2	-2,8	-2,7	5,3	1,1	60/55	Vyhovuje
C3	2	48,9	46,6	46,1	43,9	56,5	50,0	-2,8	-2,7	7,6	3,4	60/55	Vyhovuje
C4	1	50,3	48,1	47,3	45,0	57,3	50,9	-3,0	-3,1	7,0	2,8	60/55	Vyhovuje
C4	2	51,1	48,9	48,1	45,9	61,7	55,2	-3,0	-3,0	10,6	6,3	60/55	<b>Překračuje</b>
C5	1	55,7	53,5	52,6	50,4	59,7	53,2	-3,1	-3,1	4,0	-0,3	60/55	Vyhovuje
C5	2	58,3	56,0	55,2	52,9	64,4	57,9	-3,1	-3,1	6,1	1,9	60/55	<b>Překračuje</b>
C6	1	55,6	53,4	52,5	50,2	64,6	58,1	-3,1	-3,2	9,0	4,7	60/55	Vyhovuje
C6	2	56,8	54,6	53,7	51,5	64,5	58,1	-3,1	-3,1	7,7	3,5	60/55	Vyhovuje
C7	1	63,4	61,1	60,2	58,0	56,7	50,2	-3,2	-3,1	-6,7	-10,9	60/55	Vyhovuje
C7	2	65,0	62,7	61,9	59,6	60,8	54,4	-3,1	-3,1	-4,2	-8,3	60/55	<b>Překračuje</b>
C8	1	57,4	55,2	54,3	52,0	55,1	48,7	-3,1	-3,2	-2,3	-6,5	60/55	Vyhovuje
C8	2	58,0	55,8	54,9	52,6	59,6	53,1	-3,1	-3,2	1,6	-2,7	60/55	Vyhovuje
C9	1	59,3	57,1	56,2	54,0	60,7	54,2	-3,1	-3,1	1,4	-2,9	60/55	<b>Překračuje</b>
C9	2	62,5	60,3	59,4	57,2	61,0	54,5	-3,1	-3,1	-1,5	-5,8	60/55	<b>Překračuje</b>

**Oranžovou barvou je označen bod, určený pro stanovení hygienického limitu.**

**7.3.1.2 Tabulka – hygienické limity**

Hygienický limit	Den (v dB)	Noc (v dB)
Ochrané pásmo dráhy (OPD)	<b>60</b>	<b>55</b>
Za ochranným pásmem dráhy	<b>55</b>	<b>50</b>

**8. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ**

Na základě výše uvedených výpočtů byla navržena protihluková opatření podél trati tak, aby byly splněny hygienické limity.

**8.1 Protihlukové stěny**

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé výpočtové body a vypočtené hodnoty pro výhledový stav bez opatření a s navrženými opatřeními. Body, u kterých jsou překročeny hygienické limity, jsou označeny **oranžovou barvou**.

**8.1.1.1 Tabulka – výhledové zatížení bez protihlukových stěn v prvním úseku**

		Výhledový stav bez opatření		Výhledový stav S návrhem PHS		Útlum PHS		
Č.	podlaží	Ld	Ln	Ld	Ln	den	noc	Vztah k limitu
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	Bod
K1	1	63,4	57,6	-	-	-	-	Vyhovuje
K2	1	53,9	48,1	-	-	-	-	Vyhovuje
L1	1	69,3	63,6	-	-	-	-	Vyhovuje
L2	1	50,8	45,0	-	-	-	-	Vyhovuje
L3	1	68,3	62,5	-	-	-	-	<b>Demolice</b>

**8.1.1.2 Tabulka – výhledové zatížení bez protihlukových stěn a s protihlukovými stěnami, účinnost navržených stěn pro eliminaci hluku z provozu ve druhém úseku.**

		Výhledový stav bez opatření		Výhledový stav S návrhem PHS		Útlum PHS		
Č.	podlaží	Ld	Ln	Ld	Ln	den	noc	Vztah k limitu
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	Bod
C1	1	58,4	51,9	47,8	41,4	10,6	10,5	Vyhovuje
C1	2	61,6	55,1	49,8	43,4	11,8	11,7	Vyhovuje
C11	1	50,4	44,0	49,8	43,3	0,6	0,7	Vyhovuje
C11	2	51,5	45,1	50,8	44,4	0,7	0,7	Vyhovuje
C12	1	56,2	49,7	52,8	46,3	3,4	3,4	Vyhovuje
C12	2	57,7	51,2	54,5	48,0	3,2	3,2	Vyhovuje
C2	1	56,5	50,0	47,9	41,4	8,6	8,6	Vyhovuje
C2	2	61,5	55,0	50,0	43,6	11,5	11,4	Vyhovuje
C3	1	53,7	47,2	48,3	41,8	5,4	5,4	Vyhovuje
C3	2	56,5	50,0	49,4	42,9	7,1	7,1	Vyhovuje
C4	1	57,3	50,9	50,7	44,2	6,6	6,7	Vyhovuje
C4	2	61,7	55,2	53,6	47,1	8,1	8,1	Vyhovuje
C5	1	59,7	53,2	49,5	43,0	10,2	10,2	Vyhovuje
C5	2	64,4	57,9	53,0	46,5	11,4	11,4	Vyhovuje
C6	1	64,6	58,1	53,7	47,3	10,9	10,8	Vyhovuje
C6	2	64,5	58,1	58,2	51,8	6,3	6,3	Vyhovuje
C7	1	56,7	50,2	53,0	46,5	3,7	3,7	Vyhovuje
C7	2	60,8	54,4	56,0	49,5	4,8	4,9	Vyhovuje
C8	1	55,1	48,7	47,2	40,7	7,9	8	Vyhovuje
C8	2	59,6	53,1	48,1	41,6	11,5	11,5	Vyhovuje
C9	1	60,7	54,2	50,7	44,2	10	10	Vyhovuje
C9	2	61,0	54,5	52,6	46,2	8,4	8,3	Vyhovuje

Níže jsou uvedeny protihlukové stěny, které byly v dokumentaci pro územní řízení a jsou uvedeny v územním rozhodnutí. Přesto, že se jedná o několik částí stěn po obou stranách trati a s různými výškami, jsou označeny pouze jako dva stavební objekty.

Pro lepší přehlednost jsou v tabulce objekty rozděleny na pravou a levou stranu.

### 8.1.1.3 Tabulka – délky, výšky a staničení navržených protihlukových stěn

Chráněná lokalita, výpočtový bod	Délka bariér (m)	Výška bariér (m)	Povrchová úprava *)	Strana (ve směru staničení)	Staničení (km)
Čelákovice (na mostě) <b>SO 02-50-01</b>	104	1,5	REF	P	6,306 – 6,410
Čelákovice (na mostě) <b>SO 02-50-01</b>	104	1,5	REF	L	6,306 – 6,410
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	134	1,5	ABS	L	6,410 – 6,544
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	48	1,8	ABS	L	6,544 – 6,592
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	244	1,1	ABS	L	6,592 – 6,836
**)	199	nástupiště		L	6,836 – 7,035
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	565	1,1	ABS	L	7,035 – 7,600
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	134	1,5	ABS	P	6,410 – 6,544
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	48	1,8	ABS	P	6,544 – 6,592
**)	201	nástupiště		P	6,913 – 7,114
Čelákovice <b>SO 02-50-02</b>	486	1,1	ABS	P	7,114 – 7,600
<b>Celkem</b>	<b>1867</b>				

\*) ABS stěna pohltivá, REF – stěna odrazivá (průhledná)

\*\*) nástupiště v podstatě plní také funkci nízké protihlukové stěny, proto tato nástupiště nejsou do délky protihlukových stěn započítána.

**Celkem je tedy navrženo 1867 m protihlukových stěn o výšce 1,1 – 1,8 m od TK nebo od hrany zářezu. Hlukové stěny jsou zakresleny v hlukové situaci číslo 2.5.**

## 9. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

V železničních stanicích a zastávkách budou instalována nová rozhlasová zařízení pro informování cestujících. Rozhlasové reproduktory jsou umísťovány na zastřešení nástupiště, 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.

Konečné směrování 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).

### Vysvětlivky:

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

**SNMP** Simple Network Management Protocol (Umožňuje průběžný sběr nejrůznějších 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

**Po realizaci stavby bude případně upraveno nastavení hlasitosti dle příslušných norem.**

## 10. MĚŘENÍ HLUKU

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku v několika vytipovaných měřicích bodech. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o. Podrobné výsledky měření jsou uvedeny v příloze této dokumentace.

Měření byla ovlivněna stavební činností v železniční stanici Lysá nad Labem a v železniční stanici Čelákovice, proto nebylo možné provést měření ve všech požadovaných měřicích bodech.

Z provedených měření nejvíce odpovídá výpočtům měřicí bod č. 3 (výpočtový L1) u objektu Ke Karlovu 515.

**10.1.1.1 Tabulka – identifikace měřících bodů****Tabulka – Návrh měřících bodů**

Číslo nejbližšího výpočtového bodu	Katastrální území	Číslo parcely	Číslo popisné	Způsob využití
<b>L1</b>	Lysá n. L.	638	515	Rodinný dům (hluk i vibrace)
<b>C1</b>	Čelákovice	1874/1	725/4	Rodinný dům, pan Muzikář, stěžovatel (hluk)
<b>C13</b>	Čelákovice	1719	339/8	Rodinný dům, pan Ing. Ondřej Sedlář, stěžovatel (hluk)
<b>C7</b>	Čelákovice	1779	293	Rodinný dům (hluk)
<b>C8</b>	Čelákovice	4056	119	Rodinný dům (hluk)

Pro porovnání jsou v následující tabulce uvedeny naměřené a vypočtené hodnoty.

**10.1.1.2 Tabulka – porovnání vypočtených hodnot pro stávající stav s naměřenými hodnotami v nejbližších bodech.**

Měřicí/výpočtový bod	Naměřeno (nekorigovaná hodnota) den /noc (dB)	Vypočteno (stávající stav - nekorigovaná hodnota) den/noc (dB)	Porovnání vypočtených a naměřených hodnot den/noc (dB)
<b>1/C8</b> <b>Alej Jiřího Wolкера 119, Čelákovice</b>	58,6/54,5	61,9/59,6	3,3/5,1
<b>2/C7</b> <b>Křížíkova 293/4, Čelákovice</b>	53,0/52,2	54,9/52,6	1,9/0,4
<b>3/L1</b> <b>Ke Karlovu 515</b>	69,4/66,0	69,1/66,7	<b>0,3/0,1</b>

Z uvedeného porovnání vyplývá, že naměřené hodnoty jsou proti výpočtu výrazně nižší. To vyplývá ze skutečnosti, že ve výpočtu jsou zadány rychlosti dle dopravní technologie, které jsou pravděpodobně výrazně vyšší, než je stávající reálný stav (stavba žst. Čelákovice). Nejvíce odpovídá měření i výpočtu výpočtový bod mimo Čelákovice u drážního domku (3/L1)

Výpočet lze považovat za reálný a na straně bezpečnosti.

## 11. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Hluk z provádění stavby bude podrobně řešen v samostatné příloze této dokumentace.

## 12. VIBRACE

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, který je ve výpočtu velmi obtížné postihnout, atd. Přesné stanovení výhledových hodnot modelovým výpočtem je tedy téměř nemožné.

Stavba probíhá většinou své délky mimo chráněnou zástavbu, chráněná zástavba se v bezprostřední blízkosti průjezdných kolejí nachází pouze v Čelákovících.

Nejbližší stavby je také bývalý drážní domek, který je dnes objekt pro bydlení (L3 – Ke Karlovu 515).

V rámci stavby bude provedena kompletní rekonstrukce železničního svršku (nové šterkové lože, výměna kolejí, jejich pružné upevnění a přebroušení, bezстыková kolej). Tato rekonstrukce přinese celkově také snížení vibrací. Razantní zlepšení však předpokládat nelze.

### 12.1 Měření vibrací

Měření vibrací bylo provedeno u nejbližšího objektu - Ke Karlovu 515, naměřené hodnoty překračují hygienické limity. (viz Protokol měření hluku a vibrací, který je součástí Hlukové studie).

Z měření vyplývá, že hodnoty vibrací překračují povolený limit v noční době mimo oblast nejistoty měření.

Místo měření bylo jediné, kde bylo možné měření provést za stavu dopravy po dobu realizace stavby žst. Čelákovice. V průběhu zpracování dokumentace byl objekt, u kterého bylo měření provedeno, navržen k demolici, proto zde žádná opatření nejsou navrhována.

Další antivibrační rohože navržené v dokumentaci pro územní řízení doporučujeme nechat v původním rozsahu dle protokolu měření zpracovaném Ing. Zdeňkem Jandákem, CSc. v září 2015 (v příloze).

## 13. ZÁVĚR

Tato akustická studie předkládá výsledky a porovnání výpočtu stávajících a výhledových ekvivalentních hladin akustického tlaku s hodnotami v roce 2000 pro možnost využití hygienického limitu pro „starou hlukovou zátěž“. Z výsledků vyplývá, že pro tuto stavbu lze hygienický limit pro starou hlukovou zátěž použít pouze pro první úsek, ve kterém je pouze jeden obytný objekt.

Pro druhý úsek jsou použity základní limity 60/55 dB (den/noc v ochranném pásmu dráhy a 55/50 dB za ochranným pásmem dráhy).

Pro ochranu chráněných objektů jsou navrženy **protihlukové stěny o celkové délce 1867 m**, a výšce 1,1 – 1,8 m, které zajistí splnění požadovaných limitů u všech objektů. Rozsah protihlukových stěn vychází z rozsahu, vyplývajícím již z územního rozhodnutí, rozsah stěn se nemění.

Rozsah antivibračních rohoží je stejný, jako v dokumentaci pro územní rozhodnutí, tedy v celé délce mostu přes řeku Labe km 6,240 – 6,410 a od km 6,410 (konec mostní konstrukce) do km 7,100.

Zpracování dokumentace bylo konzultováno s orgány ochrany veřejného zdraví (KHS Středočeského kraje).

Součástí dokumentace je i část Měření hluku a vibrací (REVITA Engineering 07/2017), Měření a vyhodnocení vlivu vibrací (Ing. Zdeněk Jandák, CSc. 09/2015) a samostatnou částí je i hluk z provádění stavby.

## **14. 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 ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů
- Dopravní technologie pro hlukovou studii poskytnutá dopravním technologem
- Měření hluku a vibrací (REVITA Engineering 07/2017).
- Katastr nemovitostí
- Územní plány okolních obcí
- Internet



NÁZEV AKCE, PŘEDMĚT JEDNÁNÍ	<b>Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)</b> <b>Předjednání Akustické studie</b>
DATUM	2. srpna 2017
MÍSTO	KHS Středočeského kraje, Dittrichova, 329/17, 120 00 Praha 2 Nové Město
ÚČASTNÍCI	Za KHS paní Věra Lisá (územní pracoviště Praha východ), za SUDOP Praha a.s. František Kohlíček, Ing. Petr Čichovský
ZAZNAMENAL(A)	František Kohlíček

Projektant seznámil zástupce KHS s výše uvedenou stavbou a s rozsahem navrhovaných hygienických limitů a následně protihlukových opatření.

Předkládaná hluková studie vychází z hlukové studie zpracované pro územní rozhodnutí a z podmínek územního rozhodnutí a z podmínek KHS. Tato hluková studie bude sloužit pro vydání stavebního povolení.

Bylo domluveno následující:

- Na základě výpočtů hlukové zátěže jsou splněny podmínky pro přiznání „staré hlukové zátěže“ s hygienickými limity 70 dB pro den a 65 dB pro noc v úseku od Lysé nad Labem až k mostu přes Labe. V úseku od mostu přes Labe až na konec stavby před žst. Čelákovice je uvažován hygienický limit 60 dB pro den a 50 dB pro noc v ochranném pásmu dráhy a 55/50 (den/noc) za ochranným pásmem dráhy. Tyto hygienické limity zástupce KHS akceptuje.
- Zástupce KHS souhlasí s navrhovaným rozsahem protihlukových stěn v rozsahu, který byl již navrhován v dokumentaci pro územní řízení a u kterého nedošlo k žádným změnám. Celkem je navrhováno cca 1867 m protihlukových stěn výšky 1,1 – 1,8 m nad temenem kolejnice (400 m protihlukových stěn nahrazují nástupištní hrany).
- Samostatný objekt k bydlení (bývalý drážní domek č.p. 515 v k.ú. Lysá nad Labem) vyhoví i bez dalších opatření.
- Rozsah měření hluku a vibrací byl stanoven na 5 měřících bodů, u dvou z těchto bodů budou měřeny i vibrace. Vzhledem k výlukám na trati (v současné době probíhá stavba v žst. Čelákovice) měření neproběhla. Měření musí být realizována nejpozději před zahájením stavby. Výsledky měření hluku a vibrací a hluková studie včetně návrhu protihlukových opatření budou KHS předloženy k vyjádření.
- Hluk z výstavby bude řešen na základě dostupných podkladů, především na území města Čelákovice.

Zapsal: F. Kohlíček, SUDOP Praha a.s.

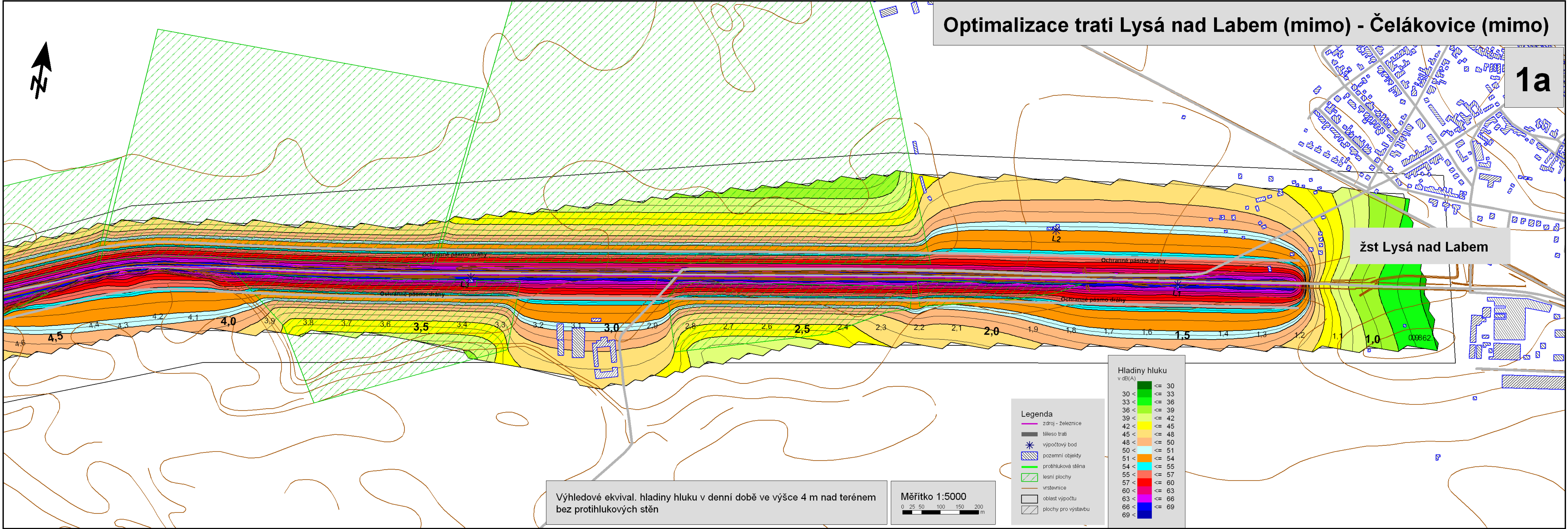




# Optimalizace trati Lysá nad Labem (mimo) - Čelákovice (mimo)

1a

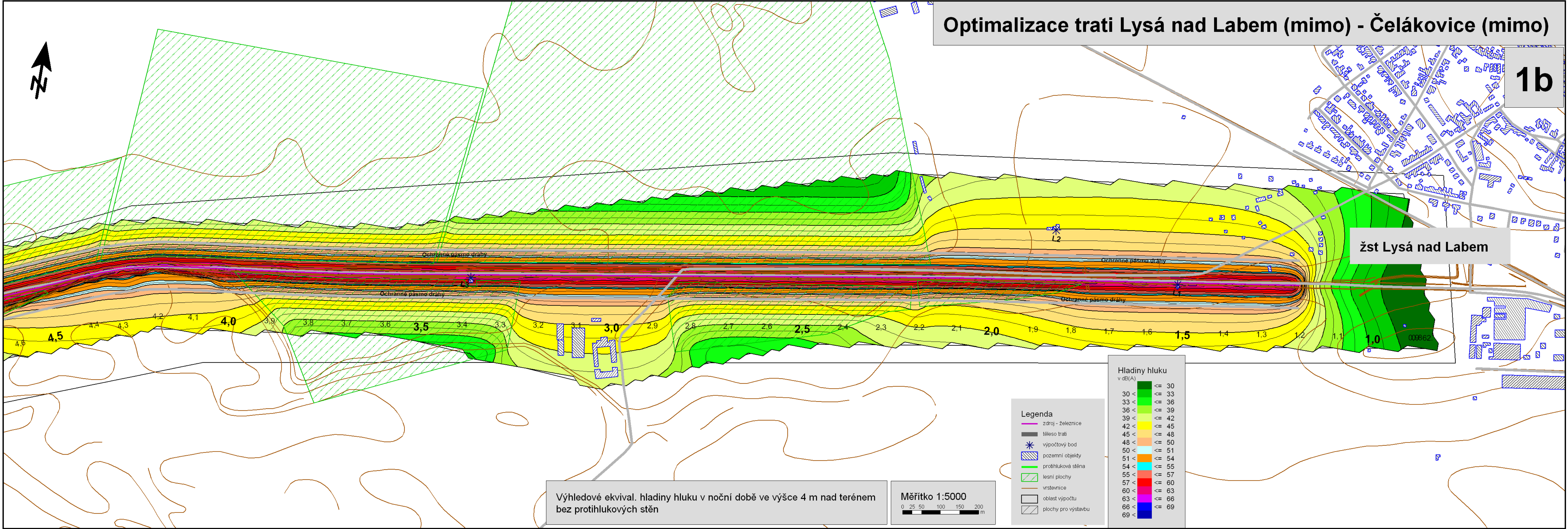
žst Lysá nad Labem





# Optimalizace trati Lysá nad Labem (mimo) - Čelákovice (mimo)

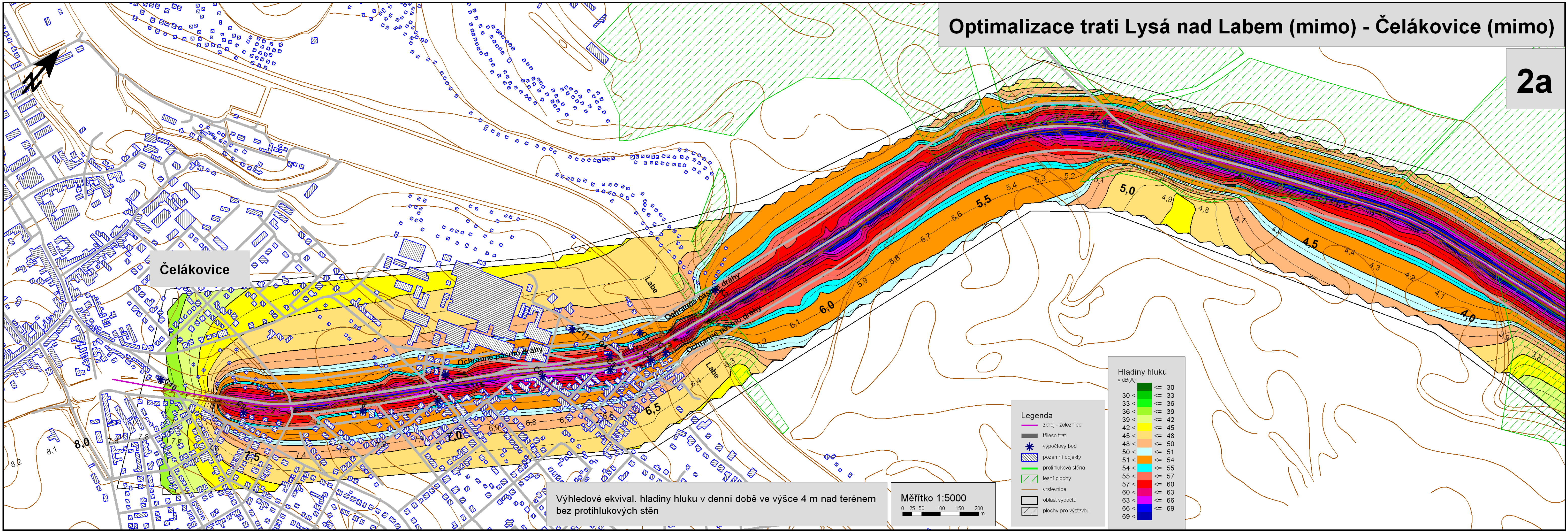
1b





# Optimalizace trati Lysá nad Labem (mimo) - Čelákovice (mimo)

2a



Čelákovice

Výhledové ekvival. hladiny hluku v denní době ve výšce 4 m nad terénem bez protihlukových stěn

Měřítko 1:5000  
0 25 50 100 150 200 m

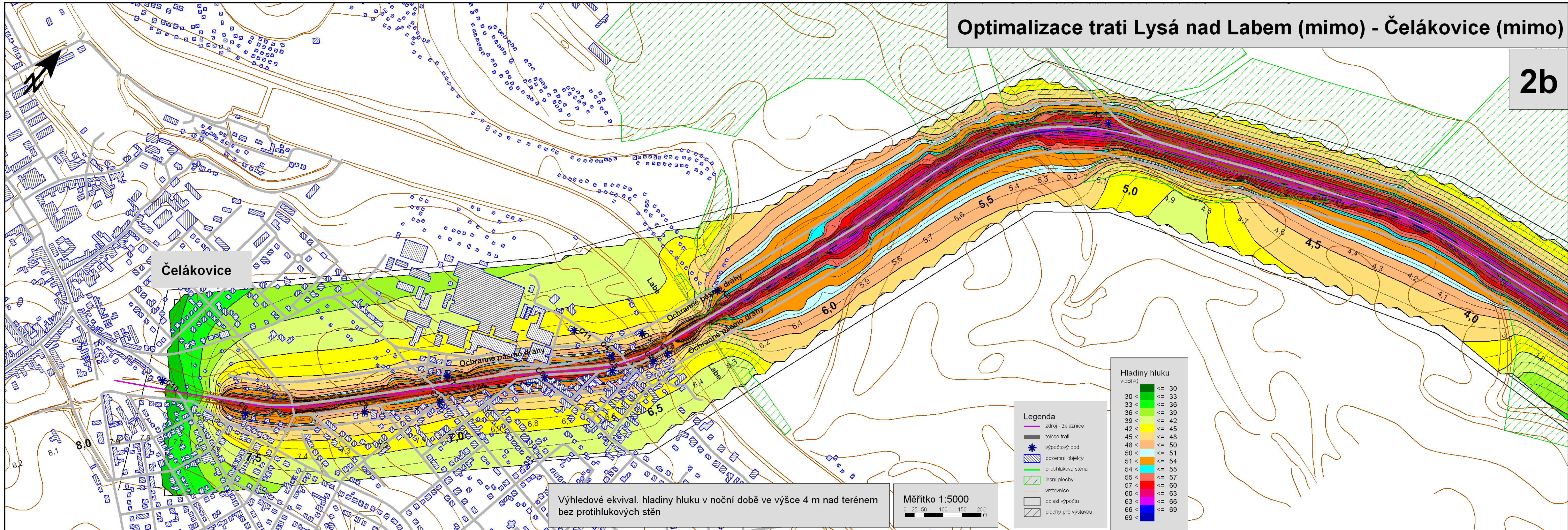
- Legenda**
- zdroj - železnice
  - těleso trati
  - výpočtový bod
  - pozemní objekty
  - protihluková stěna
  - lesní plochy
  - vrstevnice
  - oblast výpočtu
  - plochy pro výstavbu

**Hladiny hluku**  
v dB(A)

<= 30	<= 30
30 <	<= 33
33 <	<= 36
36 <	<= 39
39 <	<= 42
42 <	<= 45
45 <	<= 48
48 <	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 54
54 <	<= 55
55 <	<= 57
57 <	<= 60
60 <	<= 63
63 <	<= 66
66 <	<= 69
69 <	<= 69



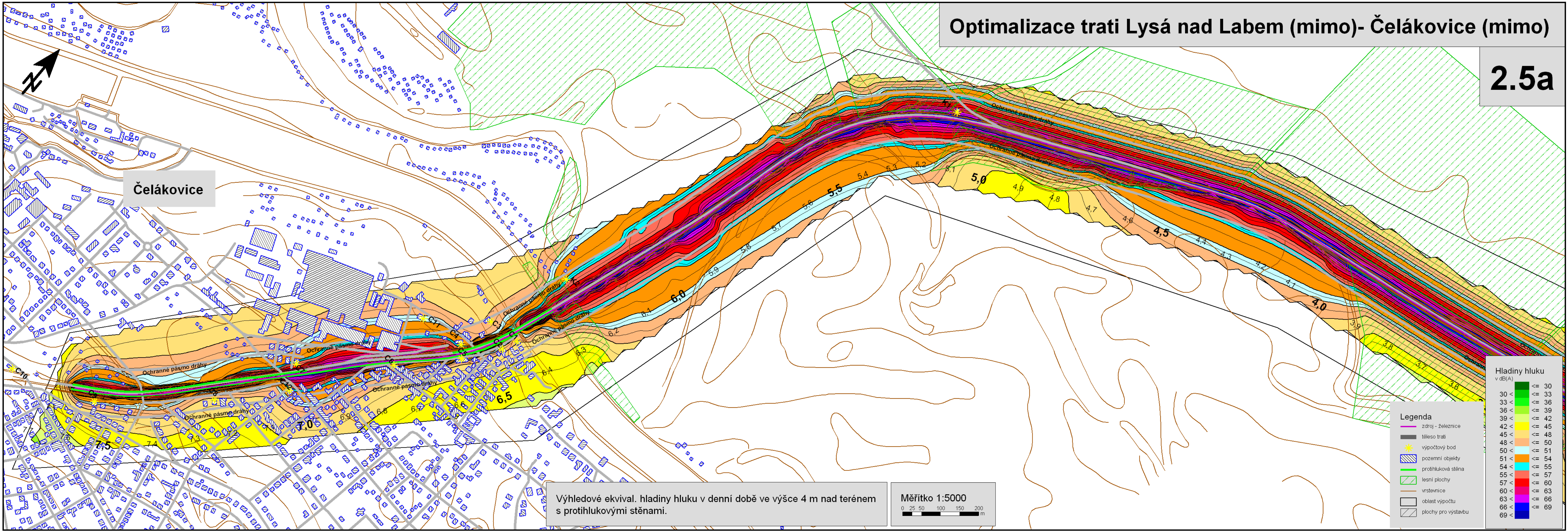
**2b**





# Optimalizace trati Lysá nad Labem (mimo)- Čelákovice (mimo)

2.5a



Čelákovice

Výhledové ekvival. hladiny hluku v denní době ve výšce 4 m nad terénem s protihlukovými stěnami.

Měřítko 1:5000  
0 25 50 100 150 200 m

- Legenda**
- zdroj - železnice
  - těleso trati
  - výpočtový bod
  - pozemní objekty
  - protihluková stěna
  - lesní plochy
  - vrstevnice
  - oblast výpočtu
  - plochy pro výstavbu

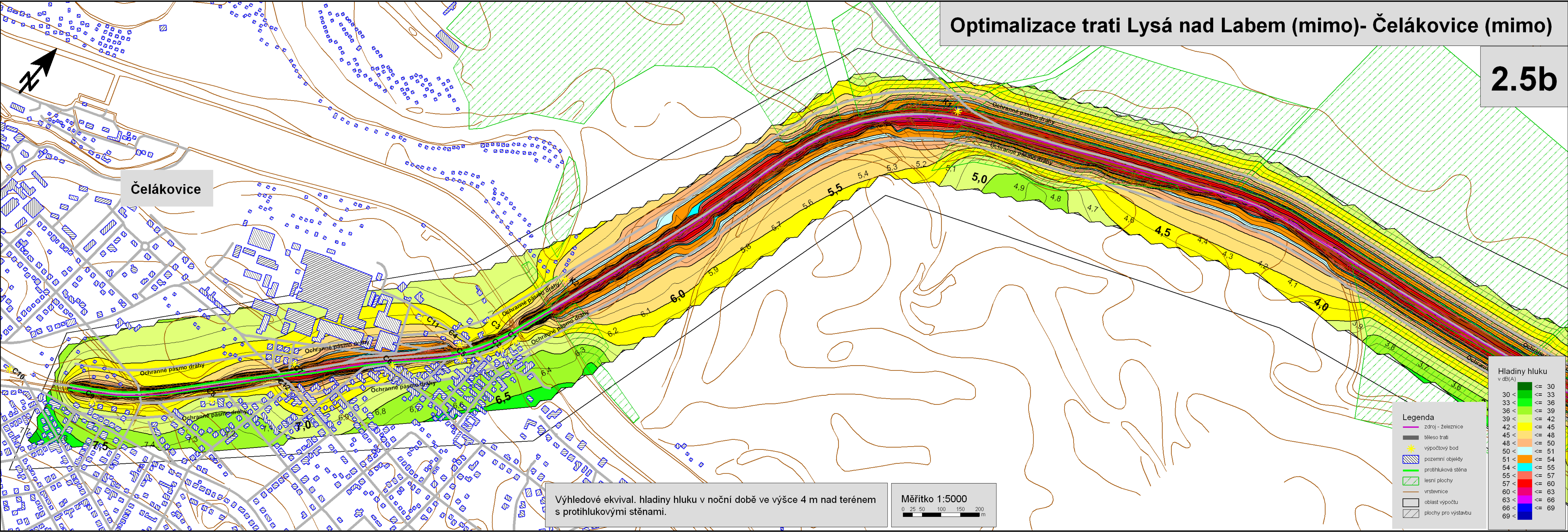
**Hladiny hluku**  
v dB(A)

<= 30	<= 30
30 <	<= 33
33 <	<= 36
36 <	<= 39
39 <	<= 42
42 <	<= 45
45 <	<= 48
48 <	<= 50
50 <	<= 51
51 <	<= 54
54 <	<= 55
55 <	<= 57
57 <	<= 60
60 <	<= 63
63 <	<= 66
66 <	<= 69
69 <	<= 69



# Optimalizace trati Lysá nad Labem (mimo)- Čelákovice (mimo)

2.5b





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. 4701-193-17

Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem – Čelákovice	PDF
Měření hluku a vibrací z železniční dopravy	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	17-191-101-202
Číslo zakázky	4701-193-17
Datum přijetí zakázky	22.5.2017
Datum provedení zkoušky	18.7.2017
Zkoušku provedl	Libor Brož, Dana Thorovská
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Průzkumné měření
Počet stran protokolu	23
Elektronická verze	4701_protokol-hluk-vibrace dráha Čelákovice-Lysá

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
8.9.2017	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 (RPDI 2016/2017) .....	4
4.3	Přehledná mapa měřené trati .....	5
5	Měření hluku .....	7
5.1	Způsob měření hluku z železniční dopravy .....	7
5.2	Hygienické limity hluku .....	7
5.3	Meteorologické podmínky .....	8
5.4	Fotodokumentace bodů měření .....	8
5.5	Situace bodů měření .....	9
5.6	Výsledky měření hluku .....	12
6	Měření vibrací .....	17
6.1	Způsob měření vibrací .....	17
6.2	Hygienické limity vibrací .....	17
6.3	Dokumentace bodu měření .....	18
6.4	Geologická charakteristika území .....	18
6.5	Výsledky měření vibrací .....	19
7	Stanovení výsledných hodnot .....	21
7.1	Stanovení výsledných hodnot hluku .....	21
7.1.1	Korigování naměřených hodnot .....	21
7.1.2	Stanovení výsledných hodnot hluku .....	21
7.2	Stanovení výsledných hodnot vibrací .....	22
8	Závěr .....	23
8.1	Hluk .....	23
8.2	Vibrace .....	23

# 1 Předmět zkoušky

Zařízení: Optimalizace traťového úseku Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)  
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
Účel měření: Průzkumné měření.  
Datum měření: 18.7.2017

## 2 Metoda měření

Měření provedeno dle: Hluk: ČSN ISO 1996-1 (Únor 2017) 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 výsledek 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

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær 2250, výrobní číslo 2579826, ověřovací list č. 8012-OL-10274-17, platný do 5.6.2019. Mikrofon Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2550221, ověřovací list č. 8012-OL-10275-17, platný do 5.6.2019. Přesný integrující zvukoměr NTI Audio XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10262-16, platný do 7.6.2018 s mikrofonom NTI Audio typ MC 230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10263-16, platný do 7.6.2018. Přesný integrující zvukoměr Brüel & Kjær 2260, výrobní číslo 2414640, ověřovací list č. 8012-OL-10260-16, platný do 7.6.2018. Mikrofon Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2503078, ověřovací list č. 8012-OL-10261-16, platný do 7.6.2018.

Akustický kalibrátor: Larson-Davis, typ CAL200 - 114dB/1000 Hz, výrobní číslo 11704, kalibrační list č. 8012-KL-10277-17, vydaný ČMI Praha, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 5.6.2019. 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. 537, úsek 231 Čelákovice – Lysá nad Labem. V době měření nebylo v měřených profilech trati zjištěno žádné omezení, bylo však instalováno na přímo navazujících úsecích a ovlivňovalo podmínky měření.

Měřený úsek je tratí regionálního významu středně využívanou osobní dopravou. Nákladní doprava je zde za normálního stavu spíše sporadická.

### 4.1 Parametry trati

Trať starého typu, 2-kolejná, elektrifikovaná. Místy byla provedena výměna kolejí, jinak je železniční svršek v horším technickém stavu. Maximální rychlost v měřeném úseku je 100 km/h v obou směrech.

Kolejnice tvaru T na betonových pražcích SB 3, SB 4 nebo SB 5, tuhé upevnění K na rozponových podkladnicích T8. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška štěrkového lože cca 20-30 cm.



Detail železničního svršku



Charakteristický stav trati v době měření

### 4.2 Technologie železniční dopravy (RPDI 2016/2017)

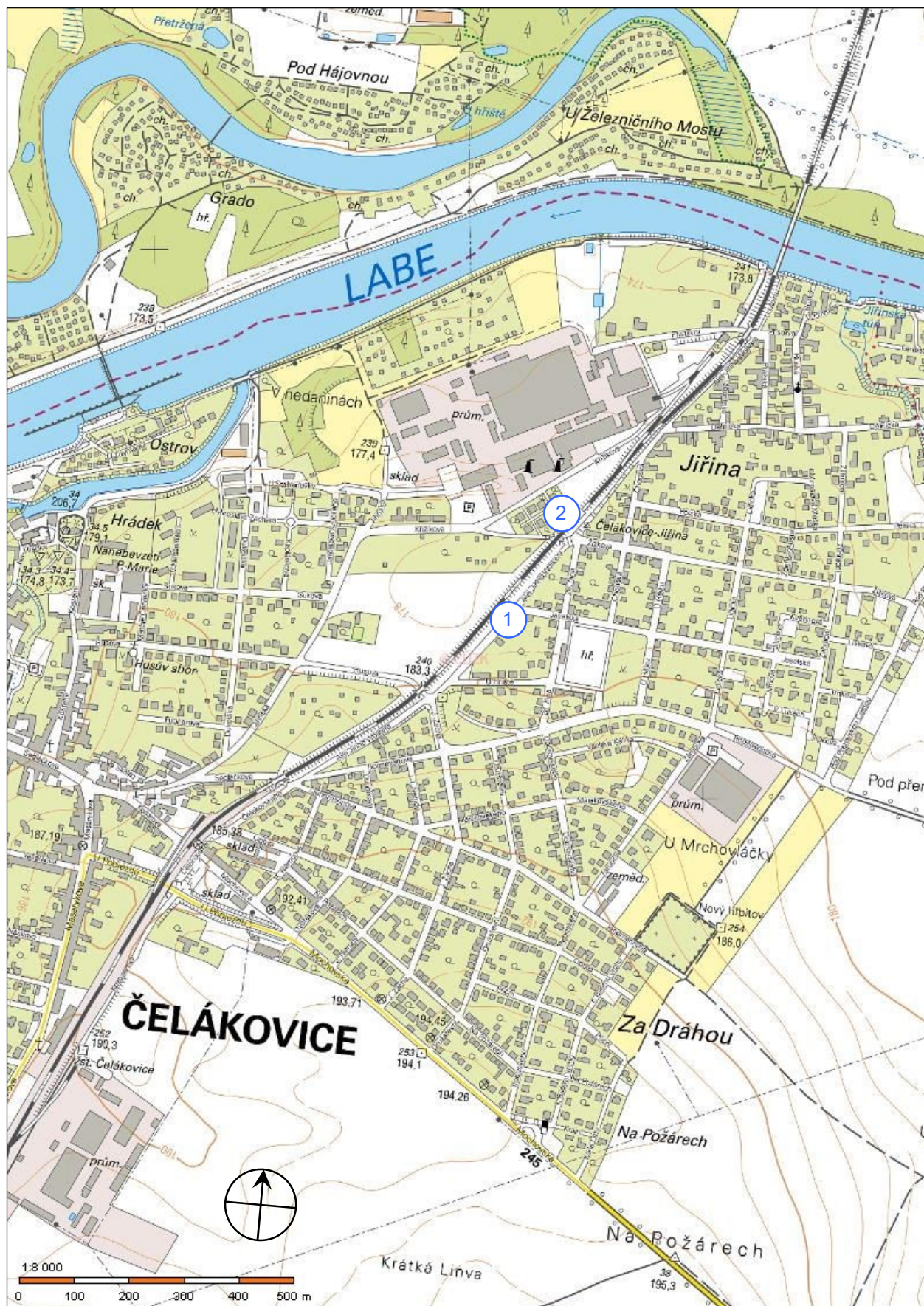
kategorie GVD	kategorie RMR	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
R	1	162 163			Rychlík, elektrická lokomotiva, rychlíkové vozy B + řídící vůz 80-30, brzdy převážně špalek litina, podíl diskových brzd cca 25 %
Os	3	471			Osobní vlak, elektrická třídlíná jednotka 471 City Elefant, případně zpražené 2 jednotky. Brzdy diskové
N	4	363 753			Standardní nákladní vlaky převážně starého typu, trakce elektrická nebo dieselová, převážně špalkové brzdy litinové
Mn	4	742			Manipulační nákladní vlaky a pracovní vlaky, trakce dieselová, brzdy špalkové litinové
Lv	různé	různé			Lokomotivní vlaky: Strojní jízdy lokomotiv, stavební a servisní stroje, traťová služba atd.

\*) Kategorie železničních vozidel dle Metodiky výpočtu a hodnocení hluku z železniční dopravy RMR SRM II (Reken- en Meetvoorschriften Railverkeerslawaa), úprava 2012



### 4.3 Přehledná mapa měřené trati

Čelákovice. Základní mapa ČR M 1:8000, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.





Lysá nad Labem.

Základní mapa ČR M 1:8000, zdroj ČÚZK. Tisk bezrozměrný.



## 5 Měření hluku

Účelem měření je pořízení náměrů hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav v referenčních bodech umístěných před fasádou měřených obytných budov a následné stanovení hlukové zátěže pro hodnotící doby postihující pouze hluk z měřené železniční trati. Měřicí body byly vždy umístěny u fasády orientované k trati, přednostně ve výškové úrovni středu oken v nejvyšším obytném podlaží měřeného domu, reprezentují nejexponovanější venkovní chráněný prostor a současně vypovídají o hlukové zátěži celých bloků domů v obdobné pozici k trati. Na trati v měřených profilech nejsou provedena žádná protihluková opatření, železniční svršek je v průměrném technickém stavu, akustická drsnost povrchu kolejnic odpovídá staré infrastruktuře. Hluk z trati je po celou dobu průjezdu vlakové soupravy v přímém dopadu na body měření, vzhledem k malé vzdálenosti bodů od trati není šíření hluku závislé na meteorologických podmínkách, z toho důvodu byly sledovány pouze okrajově formou průměru za dobu měření hluku. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Kalibrace zvukoměrů 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 může být 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. Body leží v ochranném pásmu dráhy. Na měřený stávající stav trati ze uplatnit korekci pro starou hlukovou zátěž.



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

### 5.3 Meteorologické podmínky

Po celou dobu měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtu průměru za dobu měření hluku. Bylo jasno až polojasno, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý. Naměřené hodnoty, průměr za dobu měření (výška sond 3 m nad terénem):

Bod měření hluku	Rychlost větru $v_e$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Směr větru (azimut) [°]	Teplota $t_e$ [°C]	Rel. vlhkost $Rh$ [%]	Atm. tlak $p_e$ [hPa]
1, 2	0 – 0.1	bezvětrí	26.3	49	1008
3	2.6	251	30.9	36	1011

vzhledem k malé vzdálenosti bodů od trati není šíření hluku závislé na meteorologických podmínkách, z toho důvodu byly sledovány pouze okrajově formou průměru za dobu měření hluku

### 5.4 Fotodokumentace bodů měření



Bod 1, Čelákovice, Alej Jiřího Wolkerova 119



Bod 2, Čelákovice, Křížíkova 293/4



Bod 1+2, trať v měřeném profilu



Bod 3, Lysá nad Labem, Ke Královu 515



## 5.5 Situace bodů měření

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





Bod 2, Čelákovice, Křížkova 293/4

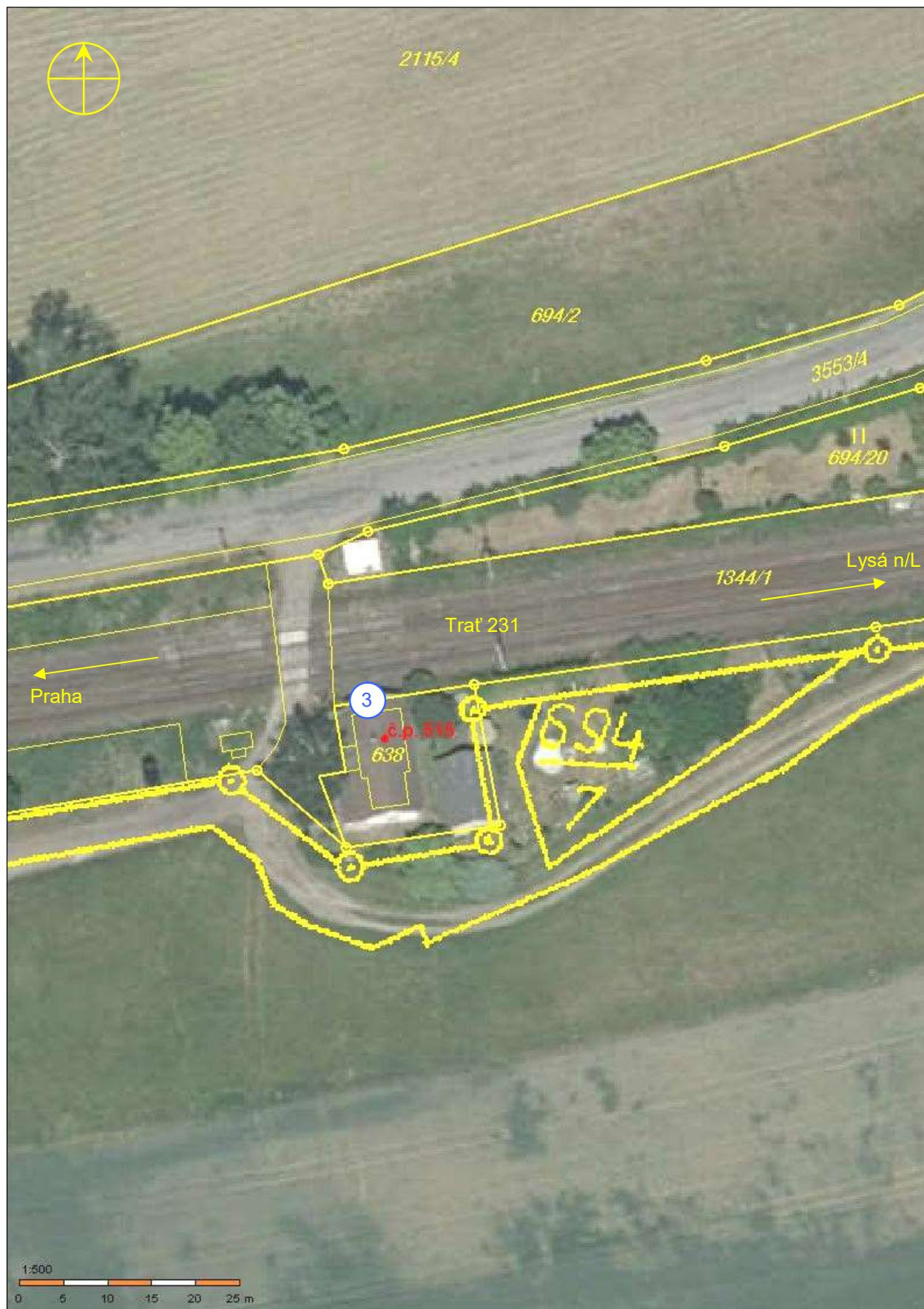
Katastrální mapa M 1:1000 s podkladem leteckého snímku, ČÚZK. Tisk bezrozměrný, upraveno.





Bod 3, Lysá nad Labem, Ke Královu 515

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



## 5.6 Výsledky měření hluku

### Čelákovice, Alej Jiřího Wolkerova 119

### Měřicí bod č. 1

Mikrofon byl umístěn na stativu ve vodorovné poloze kolmo na osu trati, 2 m od fasády, před oknem v 1.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, zeleň nemá podstatný vliv. Nedaleko bodu měření je zastávka osobních vlaků, sm. do Čelákovic pak vlaky zpomalují v dočasném omezení rychlosti. Hluk z místní automobilové dopravy je v bodě měření zcela převýšen železniční dopravou. 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: 18.7.2017, čas viz záznam naměřených hodnot.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 38 m

Bod 1: Záznam naměřených hodnot (nekorigováno):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Druh brzdy	Poznámka
11:27	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	78.9	disk	City Elefant
11:37	Os	471	3-dílný	Praha	76.6	disk	City Elefant
11:55	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	82.4	disk	City Elefant
12:02	Os	471	3-dílný	Praha	77.4	disk	City Elefant
12:25	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	84.2	disk	City Elefant
12:33	Os	471	3-dílný	Praha	83.1	disk	City Elefant
12:33	R	163	5	Lysá n/L	92.1	blok litina	Vagony "B"
12:55	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	83.0	disk	City Elefant
13:02	Os	471	3-dílný	Praha	81.6	disk	City Elefant
13:04	N	363	16	Lysá n/L	94.2	blok litina	Smíšený, cisterny
13:11	Mn	740	5	Praha	90.9	blok litina	Faccs šterk
13:25	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	82.7	disk	City Elefant
13:33	R	163	4	Lysá n/L	94.4	blok litina	Vagony "B"
13:36	Os	471	3-dílný	Praha	79.3	disk	Huči trakce, City Elefant
13:54	Lv	2x 363	0	Praha	74.1	blok litina	E-Lok, pomalu
13:56	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	81.9	disk	City Elefant
14:02	Os	471	3-dílný	Praha	76.5	disk	City Elefant
14:26	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	79.8	disk	2x City Elefant

**Bod 1: Průměrné hodnoty pro kategorie vlaků, 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
R	162, 163	K1	93.4	21	2	5	2
Os, Sv	471	K3	81.2	73	14	3-dílný	13
N	122, 363	K4	94.2	3	2	16	1
Mn	740	K3	90.9	2	1	5	1
Lv	různé	různé	74.1	1	0	0	1

**Bod 1: Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, 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)	60.6	-	-	$\pm 2.0$	Pouze dráha
Noc (22-6 h)	56.5	-	-	$\pm 2.0$	Pouze dráha

**Čelákovice, Křížikova 293/4**

**Měřicí bod č. 2**

Mikrofon byl umístěn na stativu ve vodorovné poloze kolmo na osu trati, 2 m od fasády, u okna v 1.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. Na fasádě orientované k trati není žádný komunikační otvor (okno / dveře), bylo tedy měřeno u okna nejbližší k trati.

V šíření hluku z železnice na měřicí bod mírně cloní nástupiště v zastávce osobních vlaků, trať je zde na náspu výrazně nad úroveň umístění mikrofonu. Před bodem měření je zastávka osobních vlaků. Hluk z dopravy na okolních pozemních komunikacích je v bodě měření zcela převyšován železniční dopravou. 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: 18.7.2017, čas viz záznam naměřených hodnot.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 22 m

**Bod 2: Záznam naměřených hodnot (nekorigováno):**

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Druh brzdy	Poznámka
11:27	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	73.6	disk	City Elefant
11:35	Os	471	3-dílný	Praha	75.9	disk	City Elefant
11:54	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	74.9	disk	City Elefant
12:01	Os	471	3-dílný	Praha	76.4	disk	City Elefant

12:26	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	73.4	disk	City Elephant
12:30	Os	471	3-dílný	Praha	74.5	disk	City Elephant
12:33	R	163	5	Lysá n/L	80.5	blok litina	Vagony "B"
12:55	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	71.2	disk	City Elephant
13:02	Os	471	3-dílný	Praha	78.9	disk	City Elephant
13:03	N	363	16	Lysá n/L	93.6	blok litina	Smíšený, cisterny
13:10	Mn	740	5	Praha	92.6	blok litina	Faccs štěrk
13:25	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	73.8	disk	City Elephant
13:33	R	163	4	Lysá n/L	83.0	blok litina	Vagony "B"
13:35	Os	471	3-dílný	Praha	85.8	disk	Hučí trakce, City Elephant
13:49	Lv	2x 363	0	Praha	72.1	blok litina	E-Lok, pomalu
13:56	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	76.9	disk	City Elephant
14:01	Os	471	3-dílný	Praha	75.5	disk	City Elephant
14:26	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	72.7	disk	City Elephant

Bod 2: Průměrné hodnoty pro kategorie vlaků, 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
R	162, 163	K1	81.9	21	2	5	2
Os, Sv	471	K3	77.8	73	14	3-dílný	13
N	122, 363	K4	93.6	3	2	16	1
Mn	740	K3	92.6	2	1	5	1
Lv	různé	různé	72.1	1	0	0	1

Bod 2: Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, 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)	55.0	-	-	$\pm 2.0$	Pouze dráha
Noc (22-6 h)	54.2	-	-	$\pm 2.0$	Pouze dráha

### Lysá n/L, Ke Královu 595

### Měřicí bod č. 3

Mikrofon byl umístěn na stativu ve vodorovné poloze kolmo na osu trati, 1.5 m od fasády, před oknem v 1.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, širá trať je zde v rovině k terénu u měřeného objektu, při místě měření je přejezd polní cesty. Asi 200 m sm. Lysá bylo v době měření dočasné omezení rychlosti na 40 km/h, mající dopad i v bodě měření. Hluk z dopravy na okolních pozemních komunikacích je v bodě měření zcela převýšen železniční dopravou. 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: 18.7.2017, čas viz záznam naměřených hodnot. Současně zde bylo provedeno měření vibrací z provozu na železnici.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 6 m

#### Bod 3: Záznam naměřených hodnot (nekorigováno):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Druh brzdy	Poznámka
15:22	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	98.5	disk	2x City Elephant
15:36	Os	471	3-dílný	Praha	93.8	disk	City Elephant
15:40	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	96.3	disk	City Elephant
15:46	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	98.2	disk	2x City Elephant
15:49	Os	471	3-dílný	Praha	93.6	disk	City Elephant
15:50	R	162	7	Lysá n/L	102.0	blok litina	3x brzda disk
15:56	Mn	740	8	Lysá n/L	100.6	blok litina	Pracovní vlak
16:02	Os	471	6-dílný	Praha	92.9	disk	2x City Elephant
16:09	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	96.3	disk	2x City Elephant
16:33	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	97.4	disk	2x City Elephant
16:38	R	162	9	Lysá n/L	105.7	blok litina	3x brzda disk
16:40	Os	471	6-dílný	Praha	92.7	disk	2x City Elephant
16:59	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	93.7	disk	2x City Elephant
17:08	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	96.1	disk	2x City Elephant
17:28	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	96.4	disk	City Elephant
17:35	Os	471	6-dílný	Praha	93.2	disk	2x City Elephant
17:36	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	94.2	disk	2x City Elephant
17:44	R	163	8	Lysá n/L	92.1	blok litina	4x brzda disk
17:46	Os	471	3-dílný	Praha	91.0	disk	City Elephant

18:01	Os	471	6-dílný	Praha	95.7	disk	2x City Elefant
18:02	N	363	18	Lysá n/L	106.4	blok litina	Eas, Es uhlí
18:09	Lv	753	0	Praha	91.1	blok litina	D-Lok
18:10	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	92.6	disk	City Elefant

Bod 3: Průměrné hodnoty pro kategorie vlaků, 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
R	162, 163	K1	102.6	21	2	8	3
Os, Sv	471	K3	95.4	73	14	6-dílný	17
N	122, 363	K4	106.4	3	2	18	1
Mn	740	K3	100.6	2	1	8	1
Lv	různé	různé	91.1	1	0	0	1

Bod 3: Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu, 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)	71.4	-	-	±2.0	Pouze dráha
Noc (22-6 h)	68.0	-	-	±2.0	Pouze dráha

## 6 Měření vibrací

Účelem měření je pořízení náměrů vibrací při jednotlivých průjezdech vlakových souprav v referenčních bodech umístěných ve vnitřním chráněném prostoru obou objektů dle měření hluku. Provoz na železnici je nejsilnější se projevujícím zdrojem vibrací, technické ani jiné zdroje vibrací nebyly za dobu měření zjištěny, vliv provozu na pozemních komunikacích je zanedbatelný. Na obou měřících bodech je provoz na měřené trati rozhodujícím zdrojem přerušovaných vibrací.

Měřící bod byl vždy umístěn na betonové podlahové desce v 1.NP budov, ležících v ochranném pásmu dráhy. Zvolené body reprezentují vždy celou bytovou část měřeného objektu ve vztahu k trati. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřící 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 disk 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 měřícím 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 Dokumentace bodu měření

Zvolený objekt odpovídá bodu měření hluku č. 3. Trať je zde v rovině k bodu měření, před měřeným objektem je širší trať s přejezdem polní cesty. Měřený prostor domu je ve fotografii označen šipkou.



Bod V1, Lysá n/L, Ke Královu 595

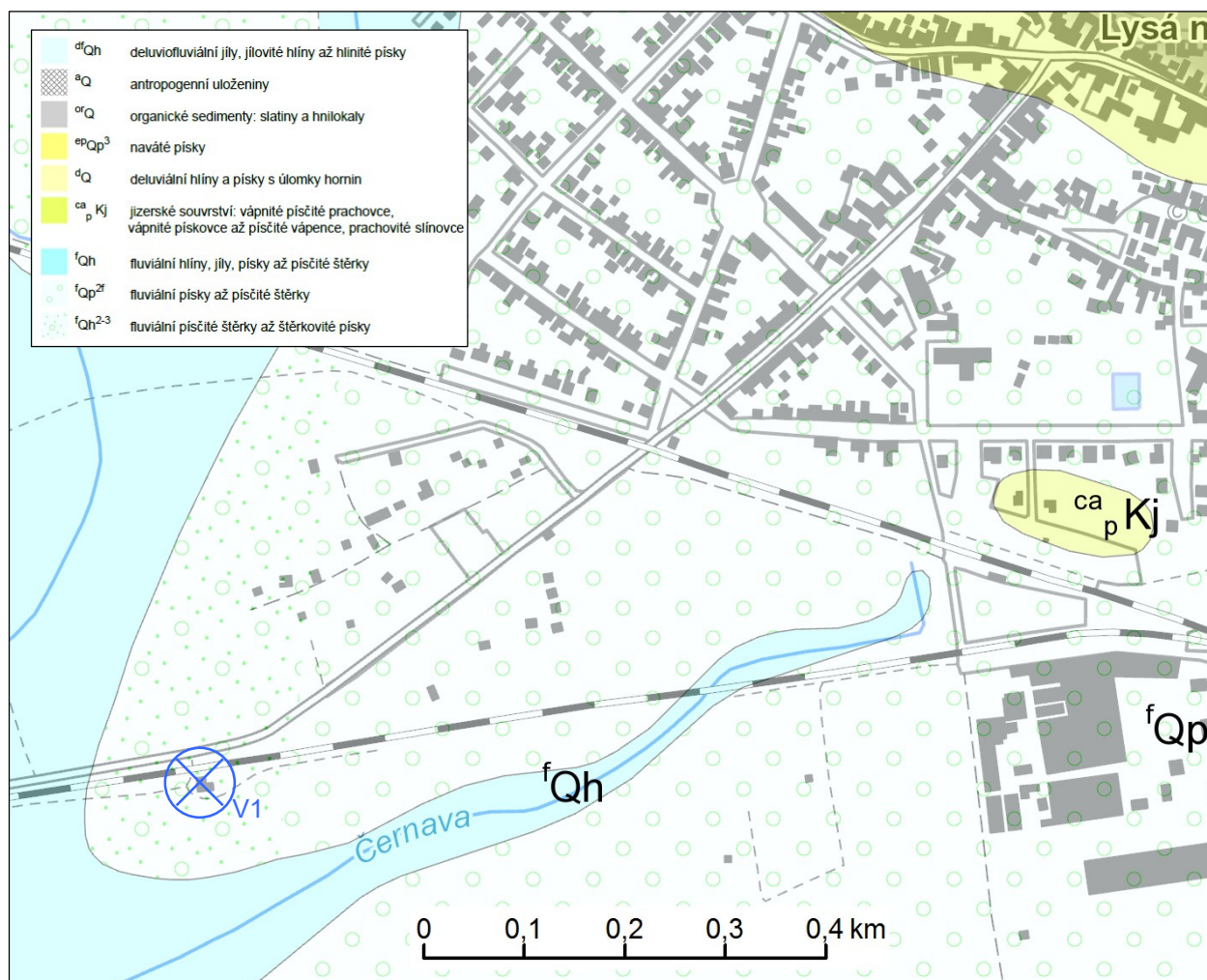


Celková situace

### 6.4 Geologická charakteristika území

Plocha určená k posouzení přenosu vibrací z trati do měřeného domu leží na plochách tvořených fluvialními písčitými štěrky až štěrkovitými písky [ $Qp^{2f}$ ], což je podloží silně náchylné na intenzivní přenos vibrací v případě nasycení terénu vodou. Dále trvajícím zvodněním podpovrchových vrstev zde může nastat při sezonním nebo klimaticky daným vzestupem hladiny spodní vody. Podloží je stabilní.

Geologická mapa M 1:25000 (tištěno bezrozměrně, zdroj Geoportál ČGS):



## 6.5 Výsledky měření vibrací

### Lysá n/L, Ke Královu 595

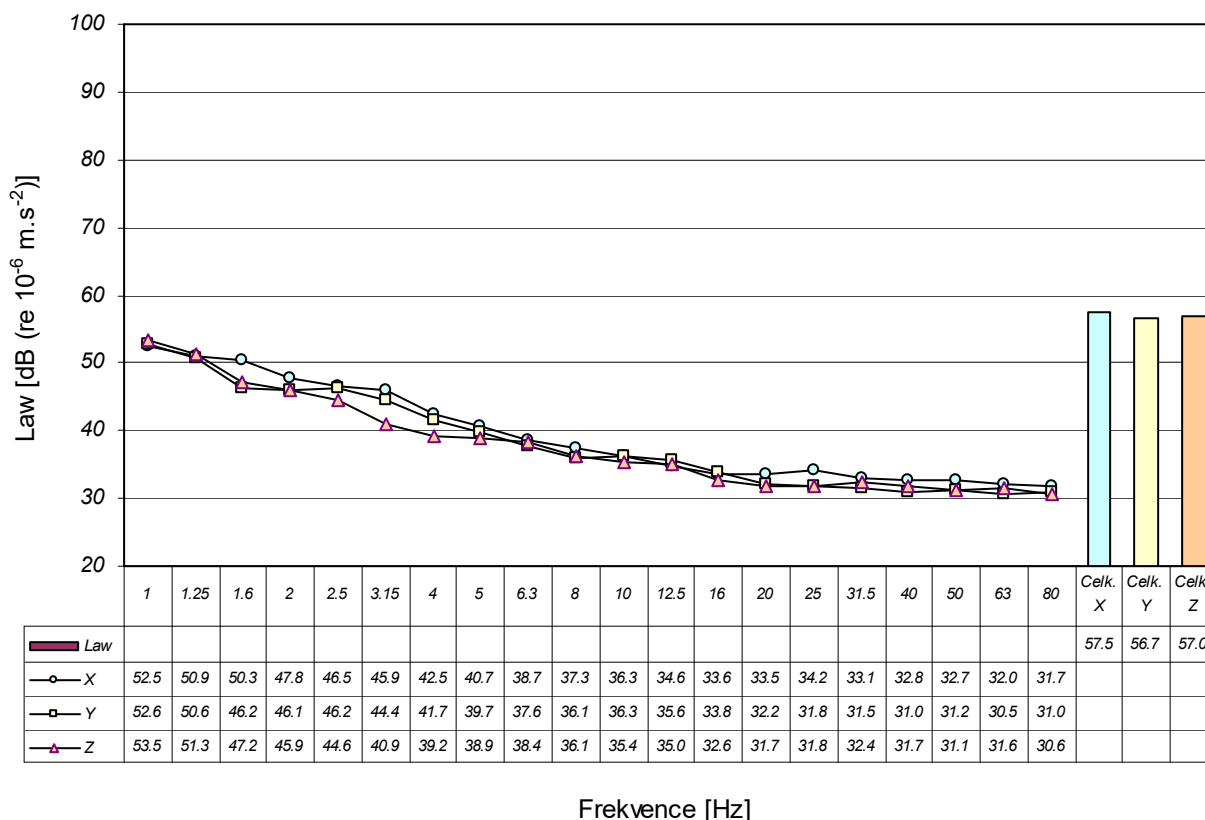
### Měřicí bod č. V1

Měřený objekt odpovídá bodu měření hluku č. 3. Sestava snímače a úchyty byla umístěna na základové desce v úrovni podlahy 1.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. Vzdálenost snímače od osy nejbližší traťové koleje: 6 m. Ke zvýrazněným vlakům jsou otištěna spektra.

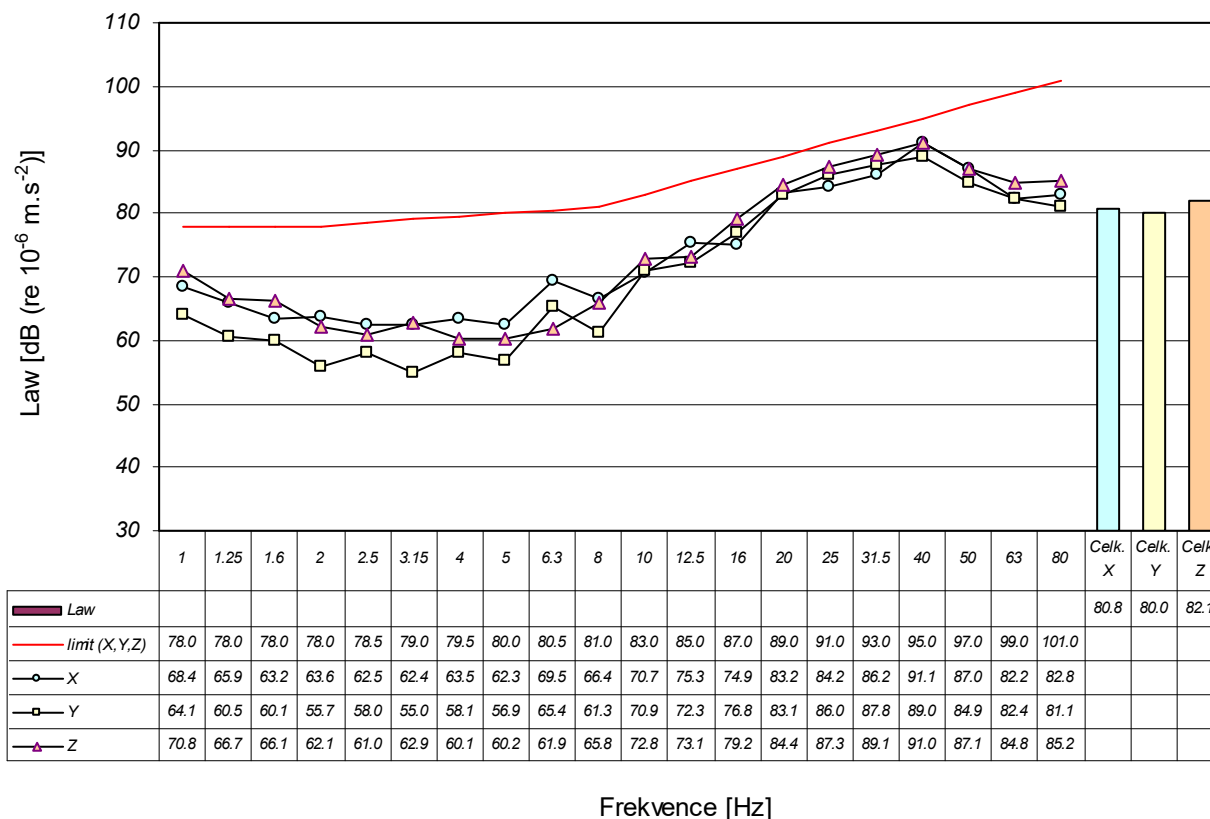
Přehled naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Law(i) pro měřicí osy			Poznámka
					Osa X	Osa Y	Osa Z	
15:15					57.5	56.7	57.0	Pozadí, na trati klid
15:22	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	65.9	64.7	69.0	2x City Elephant
15:36	Os	471	3-dílný	Praha	71.0	70.7	73.6	City Elephant
15:40	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	68.9	68.1	69.5	City Elephant
15:46	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	71.0	71.5	72.2	2x City Elephant
15:49	Os	471	3-dílný	Praha	72.3	71.4	74.7	City Elephant
15:50	R	162	7	Lysá n/L	74.9	73.2	78.1	3x brzda disk
15:56	Mn	740	8	Lysá n/L	74.9	75.2	75.5	Pracovní vlak
16:02	Os	471	6-dílný	Praha	75.8	72.2	77.7	2x City Elephant
16:09	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	70.1	65.2	72.1	2x City Elephant
16:33	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	69.6	68.8	70.3	2x City Elephant
16:38	R	162	9	Lysá n/L	79.2	79.6	81.8	3x brzda disk
16:40	Os	471	6-dílný	Praha	62.0	66.2	68.2	2x City Elephant
16:59	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	64.8	69.0	71.1	2x City Elephant
17:08	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	64.5	68.3	69.8	2x City Elephant
17:28	Os	471	3-dílný	Lysá n/L	72.2	71.1	74.9	City Elephant
17:35	Os	471	6-dílný	Praha	69.6	68.8	70.3	2x City Elephant
17:36	Os	471	6-dílný	Lysá n/L	69.6	69.4	71.1	2x City Elephant
17:44	R	163	8	Lysá n/L	78.1	77.6	80.2	4x brzda disk
17:46	Os	471	3-dílný	Praha	68.9	68.1	69.5	City Elephant
18:02	N	363	18	Lysá n/L	80.8	80.0	82.1	Eas, Es uhlí

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



Nákladní vlak, 18 vagonů, 18:02 h; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



## 7 Stanovení výsledných hodnot

### 7.1 Stanovení výsledných hodnot hluku

#### 7.1.1 Korigování naměřených hodnot

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 body jsou umístěny na fasádě budov s podílem mezní úchytky 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 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.

Korigování naměřených hodnot – Bod 1, Čelákovice, Alej Jiřího Wolкера 119:

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	60.6	0.0	2.0	58.6	±2.0
Noc	56.5	0.0	2.0	54.5	±2.0

Korigování naměřených hodnot – Bod 2, Čelákovice, Křižíkova 293/4:

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	55.0	0.0	2.0	53.0	±2.0
Noc	54.2	0.0	2.0	52.2	±2.0

Korigování naměřených hodnot – Bod 3, Lysá nad Labem, Ke Královu 515

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	71.4	0.0	2.0	69.4	±2.0
Noc	68.0	0.0	2.0	66.0	±2.0

#### 7.1.2 Stanovení výsledných hodnot hluku

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 – Bod 1, Čelákovice, Alej Jiřího Wolker 119:**

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	58.6	±2.0	56.6	70.0	Vyhovuje
Noc	54.5	±2.0	52.5	65.0	Vyhovuje

**Stanovení výsledných hodnot – Bod 2, Čelákovice, Křižíkova 293/4:**

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	53.0	±2.0	51.0	70.0	Vyhovuje
Noc	52.2	±2.0	50.2	65.0	Vyhovuje

**Stanovení výsledných hodnot – bod 3, Lysá nad Labem, Ke Královu 515:**

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	69.4	±2.0	67.4	70.0	Vyhovuje
Noc	66.0	±2.0	64.0	65.0	Vyhovuje

## 7.2 Stanovení výsledných hodnot vibrací

Celkové výsledné hladiny zrychlení vibrací porovnatelné s limity jsou stanoveny jako energetický průměr ze všech pořízených naměrů pro jednotlivé osy za celou dobu měření na každém z měřících bodů, 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)

**Bod V1 – Lysá nad Labem, Ke Královu 515**

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
V1	71.1	70.7	73.5	2.0	78.0	Vyhovuje

## 8 Závěr

Účelem měření je stanovení hluku a vibrací z provozu na trati č. 537, úsek 231 Čelákovice – Lysá nad Labem, formou náměrů pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav a následným výpočtem celkových hodnot pro hodnotící doby (den / noc).

Podotýkám, že ve všech uvedených bodech jsou naměřené hodnoty mírně ovlivněny omezeními na blízkých úsecích trati a že za normálního provozu by bylo naměřené hodnoty mírně vyšší.

Objednatelem bylo k měření určeno více bodů, avšak s ohledem na probíhající rekonstrukci ŽST Čelákovice a opravy trati v ŽST Lysá n/L byly změřeny jen v protokolu uvedené objekty, kde omezení doléhala jen částečně. Na ostatních místech byla omezena rychlost na 30 km/h a byla vždy vyloučena jedna traťová kolej, měření za takových podmínek není objektivní a naměřené hodnoty nelze extrapolovat pro normální provoz.

### 8.1 Hluk

Výsledné hodnoty vypočtené na intenzitu dopravy poskytnutou objednatelem, vztažené k nejexponovanějšímu venkovnímu chráněnému prostoru měřených staveb pro bydlení, nepřekračují za daného provozu na trati hygienický limit pro den nebo noc na žádném z měřených bodů, viz kapitola 7.1 tohoto protokolu. Limity použité v hodnocení vycházejí z předpokladu uplatnění korekcí pro starou hlukovou zátěž.

### 8.2 Vibrace

Zvolený objekt (Lysá nad Labem, Ke Královu 515) leží na plochách kvarterních nezpevněných sedimentů fluviálního původu, což je podloží silně náchylné na intenzivní přenos vibrací, zvláště v případě nasycení terénu vodou. Naměřené hodnoty se při průjezdech vlaků vyšší rychlostí pohybují nad hygienickým limitem pro noc 78 dB mimo oblast nejistoty měření. S ohledem na stav trati bez zjevných závad a charakter dopravy zde nepředpokládám razantní zlepšení stavu vlivem optimalizace, naopak v případě zvodnění terénu zde lze očekávat nárůst vibrací oproti naměřeným hodnotám.

13.9.2017

Libor Brož

Konec protokolu.



# DOKUMENTACE SE ZAPRACOVANÝMI PŘÍPOMÍNKAMI 12/2015

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:	<b>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace</b> <b>Dlážděná 1003/7</b> <b>110 00 Praha 1</b> kontaktní adresa: <b>Správa železniční dopravní cesty, s.o.</b> <b>Stavební správa západ</b> <b>Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9</b>
-----------------------	---



<b>METROPROJEKT Praha a.s.</b> <b>nám. I. P. Pavlova 2/1786</b> <b>120 00 Praha 2</b> <b>generální ředitel: Ing. David Krása</b> <b>tel.: +420 296 154 105</b> <b>www.metroprojekt.cz</b> <b>info@metroprojekt.cz</b>		Souprava číslo:
---	--	-----------------

HIP: <b>Ing. Jan Nosek</b> tel.: <b>+420 296 154 221</b> dokumentace pro územní rozhodnutí Stupeň: <b>přípravná dokumentace</b>	Podpis: Název a účel díla: <b>Optimalizace traťového úseku</b> <b>Lysá nad Labem (mimo) – Čelákovice (mimo)</b>
--	--

Zpracovatelský útvar: <b>S60 dopravních staveb</b> tel.: <b>+420 296 154 209</b> Vedoucí útvaru: <b>Ing. Zbyněk Pěnka</b>	Podpis: Název části díla: <b>Průzkumy , podklady</b>	<b>K.</b>
---	--	-----------

Odpovědný projektant: <b>dle příloh</b> Vypracoval: <b>dle příloh</b> Skart. znak: <b>V20/2036</b> Datum: <b>12/2015</b> Počet formátů: <b>x x A4</b> Měřítko:	Podpis: Podpis: IČD:	Název přílohy: <b>Měření a vyhodnocení vlivu vibrací</b> 15 6563 11 05 00 00	Změna: - Číslo příl.: <b>005</b>
---	----------------------------	--	---

**Zpráva o posouzení vibrací ze železniční dopravy v chráněných vnitřních prostorech staveb  
a návrh antivibračních opatření  
v rámci modernizace traťového úseku Čelákovice - Lysá nad Labem**

Zákazník: Ing. Pavel Balahura

Zakázka č. 20150901

Počet stran: 8

Výtisk č. 1

Vypracoval: Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

Praha, září 2015

•



## **Zpráva o posouzení vibrací ze železniční dopravy v chráněných vnitřních prostorech staveb a návrh antivibračních opatření v rámci modernizace traťového úseku Čelákovice - Lysá nad Labem**

Na základě požadavku Ing. Pavla Balahury byly v souvislosti s modernizací traťového úseku Čelákovice - Lysá nad Labem posouzeny vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb a v návaznosti na výhledový stav železničního provozu byla navržena antivibrační opatření tak, aby byly dodrženy obecně závazné předpisy pro ochranu zdraví před nepříznivými účinky vibrací. Vypracování této zprávy je předmětem plnění objednávky ze strany Ing. Zdeňka Jandáka, CSc.

### **1. Podklady použité při vypracování zprávy**

Při zpracování zprávy byly využity následující podklady, poskytnuté objednatelem úkolu:

- Protokol z akreditovaného měření vibrací v budovách č. 73562/2015, vypracoval ZÚ se sídlem v Ústí nad Labem dne 21.7.2015,
- Hodnocení protokolu č. 73562/2015, vypracoval ZÚ se sídlem v Ústí nad Labem dne 21.7.2015,
- Rozsah pravidelné dopravy v traťovém úseku Lysá nad Labem – odb. Skály,
- Spektra vibrací v budovách naměřená ZÚ se sídlem v Ústí nad Labem dne 10.7.2015,
- Projektová dokumentace ke stavbě, výkresy mostu přes Labe, příčné a podélné řezy mostu,
- Mapové podklady: Čelákovice, železniční trať Lysá nad Labem - Čelákovice.

Při vyhodnocení vibrací z drážního tělesa byly použity rovněž následující podklady:

- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, v platném znění, § 30,
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. „o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“,
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací, Věstník MZ ČR č. 4/2013,
- ČSN ISO 2631-1:1999 Vibrace a rázy - Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím – Část 1: Všeobecné požadavky,
- ČSN ISO 2631-2:2004 Vibrace a rázy - Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím - Část 2: Vibrace v budovách (1 Hz až 80 Hz),
- ČSN ISO 2041:2010 Vibrace, rázy a monitorování stavu – Slovník,
- ČSN ISO 5805:2000 Vibrace a rázy – Expozice člověka – Slovník,
- ČSN ISO 4866:1999 Vibrace a rázy – Vibrace budov – Směrnice pro měření vibrací a hodnocení jejich účinků na budovy,
- ČSN ISO 8569:1999 Vibrace a rázy – Měření a hodnocení účinků rázů a vibrací na citlivé přístroje v budovách,
- ČSN 73 0032 Výpočet stavebních konstrukcí zatížených dynamickými účinky strojů, 1978,
- ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva, 1984,
- ČSN ISO 14964:2001 Vibrace a rázy - Vibrace stacionárních konstrukcí - Specifikace požadavků na zajištění jakosti při měření a vyhodnocení vibrací,

- Griffin, M.J. Handbook of Human Vibration, Academic Press, London, 1990.

## 2. Posouzení vibrací ve vnitřních chráněných prostorech staveb

Jako vstupní údaje pro vyhodnocení vibrací ze železniční dopravy byly použity původní výsledky měření a hodnocení vibrací ve vnitřních chráněných prostorech staveb podél železniční trati č. 231, které jsou předmětem výše citovaných dokumentů.

### 2.1 Rekapitulace

V rámci akreditovaného měření ZÚ se sídlem v Ústí nad Labem byly dne 10.7.2015 v denní době od 7.00 hod do 13.00 hod měřeny postupně vibrace na dvou měřicích místech v obytných stavbách:

- 1 MM – Rodinný dům, ul. U Mostu č.p. 725/4, 25088 Čelákovice
- 2 MM – Rodinný dům, ul. alej Jiřího Wolker a č.p. 545/10 25088 Čelákovice

Na měřicím místě 1 MM byly zaznamenány vibrace z průjezdů 20 kolejových vozidel a na měřicím místě 2 MM to byly vibrace z průjezdů 21 kolejových vozidel.

Souhrnné údaje s průměrnými hladinami vibrací stanovenými ze všech průjezdů vlaků a celkovými dobami působení vibrací jsou uvedeny v tabulce 1. Průměrné vážené hladiny zrychlení vibrací byly stanoveny v II. třídě přesnosti měření s nejistotou 3 dB. Takto zjištěné údaje nelze přímo porovnat s hygienickými limity vibrací, neboť skladba vlaků během měření se liší od rozsahu pravidelné dopravy v daném traťovém úseku, a to zejména noční době od 22:00 hod do 6:00 hod.

Hygienické limity platné pro vibrace ve vnitřních chráněných prostorech obytných staveb jsou stanoveny nařízením vlády č. 272/2011 Sb. jako průměrné vážené hladiny zrychlení vibrací v decibelech následovně:

Doba od 6.00 hod do 22.00 hod – 81 dB,

Doba od 22:00 hod do 6:00 hod - 78 dB.

Průměrné vážené hladiny zrychlení vibrací, uvedené pro obě měřicí místa v tabulce 1, ukazují na vyšší závažnost vibrací na měřicím místě 2 MM ve vertikálním směru Z. Nejvyšší náměry byly na měřicím místě 2 MM zjištěny při průjezdech všech typů vlaků (nákladní vlak 79,4 dB, osobní vlak 78,9 dB, rychlík 78,1 dB). Na měřicím místě 1 MM byly nejvyšší hladiny vertikálních vibrací naměřeny při míjení dvou rychlíků 78,3 dB, při průjezdech jednotlivých vlaků dosahovaly vertikální vibrace nižších hodnot (nákladní vlak 74,9 dB, osobní vlak 76,7 dB, rychlík 75,5 dB). Oproti klidovému stavu dochází na obou měřicích místech při průjezdech vlaků k nárůstu hladin vertikálních vibrací o 33,0 dB resp. o 22,7 dB, čímž u exponovaných osob v obou rodinných domech vzniká rušivý vjem. Z tohoto důvodu jsou vertikální vibrace na obou měřicích místech dále podrobeny spektrálnímu rozboru.

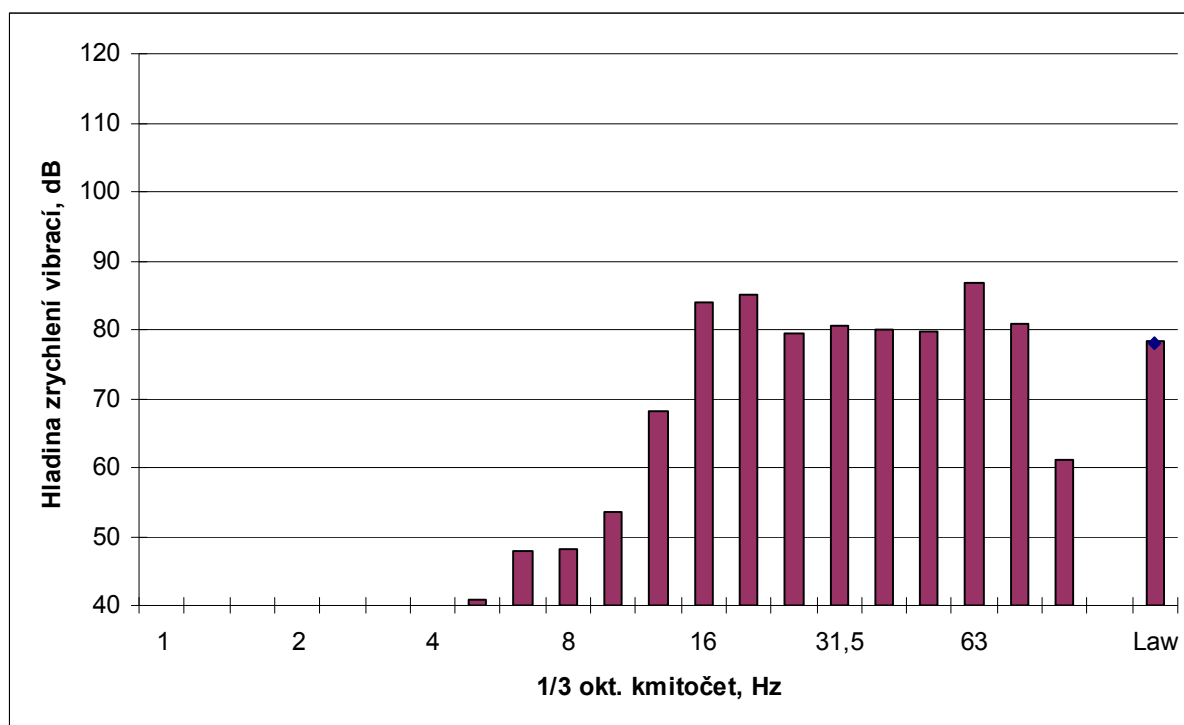
**Tabulka 1 - Průměrné vážené hladiny zrychlení vibrací  $L_{aw,T}$**

<b>Měřicí místo 1 MM</b>				
	<b>Směr X</b>	<b>Směr Y</b>	<b>Směr Z</b>	<b>Celková doba působení vibrací, s</b>
$L_{aw,T}$ , dB	62,5	60,8	73,4	183
<b>Měřicí místo 2 MM,</b>				
	<b>Směr X</b>	<b>Směr Y</b>	<b>Směr Z</b>	<b>Celková doba působení vibrací, s</b>
$L_{aw,T}$ , dB	67,7	72,3	77,3	190

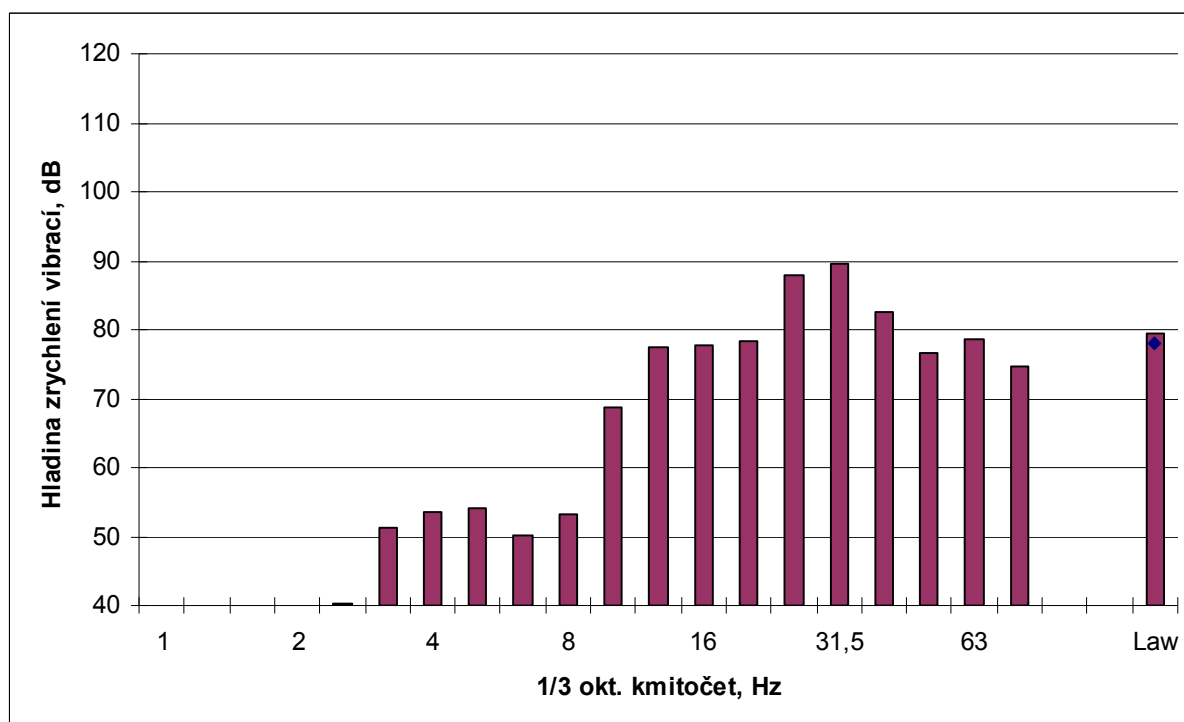
## 2.2 Spektrální hodnocení vertikálních vibrací

Pro účely kvalifikovaného hodnocení vibrací ve vnitřních chráněných prostorech obytné stavby byly z dat naměřených na obou měřicích místech určeny dominantní kmitočtové složky vibrací vyvolaných při průjezdech kolejových vozidel. Na obrázku 1 je uvedeno spektrum vertikálních vibrací naměřené na měřicím místě 1 MM při míjení dvou rychlíků, kdy vážená hladina vibrací dosahovala 78,5 dB. V souladu s ČSN ISO 2631-2 je spektrum vyneseno v rozsahu třetinooktávových kmitočtů od 1 Hz do 80 Hz a pro úplnost je ve sloupci  $L_{aw}$  zobrazena vážená hladina vibrací a přípustný hygienický limit pro celkové vibrace v obytných místnostech v době od 22.00 do 6.00 hod. Z obrázku 1 je patrné, že dominantní složky vibrací leží v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 16 Hz a 20 Hz a dále v třetinooktávovém pásmu o středním kmitočtu 63 Hz. Vibrace v pásmech od 16 Hz do 20 Hz jsou vyvolány odezvou stavební konstrukce domu na vibrace ze železniční dopravy a výsledným kmitáním podlahy ve vertikálním směru. Vibrace v pásmu 63 Hz souvisí s vlastním kmitáním stavby železničního svršku.

Na obrázku 2 je uvedeno spektrum vertikálních vibrací naměřené na měřicím místě 2 MM při průjezdu nákladního vlaku, kdy vážená hladina vibrací dosahovala 79,4 dB. Z obrázku 2 je patrné, že dominantní složky vibrací leží v třetinooktávových pásmech o středních kmitočtech 25 Hz a 31,5 Hz a dále jsou rovněž patrné vibrace v třetinooktávovém pásmu o středním kmitočtu 63 Hz. Vibrace v pásmech 25 Hz a 31,5 Hz jsou vyvolány odezvou stavební konstrukce domu na vibrace ze železniční dopravy a výsledným kmitáním podlahy ve vertikálním směru. Vibrace v pásmu 63 Hz pak opět souvisí s vlastním kmitáním stavby železničního svršku.



**Obrázek 1** Třetinooktávové spektrum vertikálních vibrací naměřené na měřicím místě 1 MM při míjení dvou rychlíků



**Obrázek 2** Třetinooktávové spektrum vertikálních vibrací naměřené na měřicím místě 2 MM při průjezdu nákladního vlaku

## 2.3 Rozsah železniční dopravy Lysá n.L. – odb. Skály

Pro účel posouzení vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb za stávajícího a výhledového rozsahu železniční dopravy na trati č. 231 byly zadavatelem úkolu poskytnuty údaje uvedené v tabulkách 2 a 3.

**Tabulka 2 – Železniční doprava v místě v roce 2015 a výhled**

Rok 2015			
	6:00 - 22:00	22:00 - 6:00	Celkem
R	29	5	34
Os Praha - Lysá n.L. (dlouhé)	40	0	40
Os Praha - Lysá n.L. (krátké)	27	14	41
Os Praha - Čelákovice	8	0	8
Os Praha - Horní Počernice	10	0	10
Sv	1	2	3
Mn Praha - Čelákovice - Brandýs n.L.	0	2	2
Mn Praha - Čelákovice	2	0	2
Výhled			
	6:00 - 22:00	22:00 - 6:00	Celkem
Ex Praha - HK	24	0	24
R Praha - HK	24	2	26
Sp Praha - Nymburk	22	0	22
Os Praha - Lysá n.L. (dlouhé)	16	0	16
Os Praha - Lysá n.L. (krátké)	92	20	112
Sv	1	2	3
NEx	2	0	2
Pn	4	0	4
Mn Praha - Čelákovice	2	0	2
Mn Praha - Čelákovice - Brandýs n.L.	0	2	2

**Tabulka 3 – Parametry železniční dopravy v místě v roce 2015 a výhled**

Rok 2015				Rychlost_most	Rychlost_zástavba
Parametry	HV	délka [m]	kotouč.brzdy [%]	km/hod	km/hod
R	163	125	0	55 - 80	55 - 80
Os Pha - LnL (dl.)	471	160	100	40 - 60	40 - 60
Os Pha - LnL (kr.)	471	80	100	40 - 60	40 - 60
Os Pha - Čel/HoPo	471	80	100	40 - 60	40 - 60
Sv	471	80	100	55	55
Mn, Pv	742	200	0	55	55
Výhled				Rychlost_most	Rychlost_zástavba
Parametry	HV	délka [m]	kotouč.brzdy [%]	km/hod	km/hod
Ex	162	125	100	110	105
R	162	125	100	110	105
Sp	471	80	100	110	105
Os Pha - LnL (dl.)	471	160	100	105	90 - 80
Os Pha - LnL (kr.)	471	80	100	105	90 - 80
Os Če – BnL	841	26	100	105	90 - 80
Sv	471	80	100	100	100
NEx	363.5	700	100	100	100
Pn	363.5	400	0	100	100
Mn	742	200	0	100	100

Z údajů uvedených v tabulkách 2 a 3 vyplývá, že při předpokládaném výhledu dojde k podstatnému zvýšení počtu průjezdů vlakových souprav tvořených nově zařazenými expresními vlaky a osobními vlaky a nákladními vlaky Nex a Pn. Osobní a nákladní doprava se rozšíří zejména v denní době od 6:00 do 22:00 hod. Rozsah železniční dopravy v noci zůstane v podstatě zachovaný. Po modernizaci tratě č. 231 dojde však podstatné změně parametrů vlakových souprav a to zejména v rychlosti jízdy všech vlakových souprav a jak při jízdě po mostě, tak při jízdě v zastavbě. Dále pak zařazením nových nákladních vlaků Nex a Pn budou v daném traťovém úseku projíždět ve dne vlaky dlouhé 700 m resp. 400 m tažených hnacím vozidlem typu 363.5. Se zvýšením rychlosti jízdy všech vlakových souprav se sice zkrátí doba působení rušivých vibrací, dojde však k podstatnému nárůstu hladin vibrací ve vnitřních chráněných prostorech staveb.

### 3. Posouzení stavu vibrací a návrh antivibračních opatření

Jak vyplývá z údajů uvedených v tabulce 1, byly za současného stavu naměřeny v chráněných vnitřních prostorech obou staveb **hodnoty horizontálních vibrací**, které **prokazatelně vyhovují hygienickému limitu stanovenému nařízením vlády č. 272/2011 Sb. Na měřicí místě 1 MM** byly dále naměřeny **vertikální vibrace**, které **prokazatelně vyhovují** stanovenému **hygienickému limitu**, nicméně při míjení dvou rychlíků byla naměřena hladina vertikálních vibrací 78,3 dB. **Na měřicím místě 2 MM** byla na základě měření stanovena **průměrná hladina vertikálních vibrací 77,3 dB**, která **neprokazatelně splňuje hygienický limit 78 dB** platný pro obytné místnosti v noci. Průjezd jednoho nákladního vlaku pak zde vyvolal nadlimitní hladinu vertikálních vibrací 79,3 dB. V souhrnu lze konstatovat, že **maximální hodnoty vertikálních vibrací** na obou měřicích místech za současného stavu dosahují nebo **mírně překračují hygienický limit** platný pro obytné místnosti v noci.

V souvislosti s **modernizací tratě**, zhutněním podloží a výměně stávajícího kolejového roštu tvořeného kolejnicemi tvaru T na betonových pražcích s tuhým upevněním na rozponových podkladnicích za kolejový rošt tvaru UIC 60 na betonových pražcích s bezpodkladnicovým pružným **dojde ke snížení vibrací v rozsahu 3 až 5 dB**. Daný rozsah snížení vibrací byl ověřen měřením vibrací v obytných stavbách před a po modernizaci resp. optimalizaci tratí železničního koridoru. Co je však v daném případě nové, jsou parametry výhledové rychlosti jízdy všech typů vlaků. Při konzervativním odhadu nárůstu vibrací **se zvýšením rychlosti jízdy všech vlakových souprav je nutné** na obou měřicích místech **počítat s nárůstem vertikálních vibrací o 4 až 6 dB**. Z výše uvedeného vyplývá, že pozitivní účinek modernizace trati na snížení vibrací bude v daném případě potlačen nárůstem vertikálních vibrací se zvýšením rychlosti jízdy vlakových souprav.

Při realizaci antivibračních opatření formou pružných rohoží uložených pod štěrkovým ložem lze zajistit případné snížení vertikálních vibrací o 4,4 dB na měřicím místě 1 MM resp. o 4,8 dB na měřicím místě 2 MM. Tyto odhadované hodnoty vložného útlumu byly vypočítány podle naměřených spekter vibrací na obou měřicích místech, které jsou uvedeny na obrázcích 1 a 2.

Rekapitulace všech uvažovaných účinků a účinků standardních antivibračních opatření je uvedena v tabulce 4. Bez uplatnění antivibračních opatření dojde k mírnému zhoršení stávající situace a zvýšení vertikálních vibrací ve vnitřních chráněných prostorech staveb. Navrhovanou realizací antivibračních opatření se pak zajistí odhadované snížení vibrací přes 4 dB.

**Tabulka 4 – Odhadované hladiny vertikálních vibrací po modernizaci trati, v decibelech**

	<b>Měřicí místo 1 MM</b>	<b>Měřicí místo 2 MM</b>
<b>Stávající stav</b>	78,3	79,4
<b>Střední účinek modernizace</b>	-4,0	-4,0
<b>Střední účinek zvýšení rychlosti jízdy</b>	5,0	5,0
<b>Účinek antivibračních opatření</b>	-4,4	-4,8
<b>Výsledná hladina zrychlení vertikálních vibrací</b>	74,9	75,6

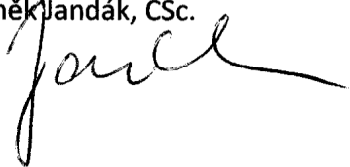
#### **4. Závěr**

V rámci rozboru vibrací ze železniční dopravy byly vyhodnoceny vibrace ve vnitřních chráněných prostorech staveb pro bydlení za stávajících podmínek před modernizací trati č. 231. S využitím výsledků původního měření vibrací, odborných podkladů poskytnutých zadavatelem úkolu a firemních podkladů, jakož i vlastních podkladů zpracovatele je v této zprávě posouzen odhadovaný účinek všech určujících vlivů na výslednou velikost vibrací v obytných stavbách. Z údajů uvedených v tabulce 4 pak vyplývá, že prokazatelné dodržení hygienických limitů vibrací pro obytné místnosti podle NV č. 272/2011 Sb. je podmíněno realizací antivibračních opatření v úsecích železniční trati:

1. úsek v celé délce mostu přes řeku Labe (staničení 6,240 až 6,410 km);
2. úsek od km 6,410 (konec mostní konstrukce) do km 7,100 (soubor 8 obytných domů umístěných severozápadně od zastávky Čelákovice-Jiřina).

Praha, 21.9.2015

Ing. Zdeněk Jandák, CSc.

  
**JANDÁK**  
nám. J. z Lobkovic 15  
130 00 Praha 3



**Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem**  
Centrum hygienických laboratoří  
Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem



L 1388

## Protokol č. 73562/2015

Měření vibrací v budovách

**Zákazník: Ing. Petr Jurtin**  
**Průběžná 1939/58**  
**100 00 Praha 10**

<b>Vzorek číslo</b>	<b>: 73562/2015</b>
<b>Objednávka číslo</b>	: obj bez č. ze dne: 08. 07. 2015
<b>Datum měření</b>	: 10.7.2015                      10.7.2015
<b>Místo měření</b>	: ul. U Mostu RD č.p. 725/4, 25088 Čelákovice ul. alej Jiřího Wolkera RD č. p. 545/10, 250 88 Čelákovice
<b>Účel měření</b>	: informace
<b>Měřil, vzorkoval</b>	: Dvořák Vlastimil - pracovník ZÚ Kontaktní a odběrové místo K6 Březinova 3, 405 01 Děčín
<b>Metodika měření</b>	: SOP 471 Měření vibrací
<b>Typ měření</b>	: odběr vzorku (měření) je akreditován
<b>Přítomné osoby</b>	: Ing. Petr Jurtin

Rozsah udělené akreditace:

Chemické, fyzikální, mikrobiologické, senzorické analýzy vod, potravin, lihovin, peloidů, biologických materiálů, odpadů, azbestu, ovzduší. Odběry. Analýzy výluhů pevných materiálů, stěrů, interiérů vozidel. Testy toxicity. Měření faktorů prostředí, kontrola sterilizátorů a dezinfekčních prostředků vymezené přílohou tohoto osvědčení.

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý. Výsledky se týkají pouze vzorků, které byly předmětem zkoušení. Laboratoř na požádání poskytne údaje o použitých metodách a souvisejících předpisech.

Schválil : **Boldiš Robert Ing.**  
**vedoucí faktorů prostředí pracoviště P8 a P8a**  
Zpracoval : Kontaktní a odběrové místo K6 Březinova 3, 405 01 Děčín  
www.zuusti.cz



Datum vystavení protokolu: 21.7.2015  
Protokol vyhotovil: Dvořák Vlastimil

Infolinka: 844 06 06 06 E-mail: info@zuusti.cz

Počet stran protokolu: 10  
Počet příloh protokolu:



- 1. Předmět měření:** měření vibrací v budovách
- 2. Použité metody:** dle ČSN EN ISO 2631 – 1,2 Vibrace a rázy - Hodnocení expozice člověka celkovým vibracím - Část 2: Vibrace v budovách (1 – 80 Hz).

Přesný název zkušební postupu/metody	Identifikace zkušební postupu/metody	Akreditace	Pracoviště
měření vibrací	SOP 471	A	K6

Vysvětlivky: A - akreditovaná zkouška  
N - neakreditovaná zkouška  
K6 - kontaktní a odběrové místo Březinova 3, Děčín 40502

### 3. Použité přístroje:

Název a typ:	Analyzátor B&K 2144	Snímače B+K 4381V/2087292 4384 / 1683991	Etal. kalibrátor Robotron 11032 8012-KL-50381-14
Kalibrační list:	---	--	
Výrobní číslo:	15260330	182284	71203
Interní označení:	--	--	--
Platnost do:	--	--	1. 9. 2016

Celková nejistota měření je stanovena dle metodického návodu pro měření a hodnocení hluku a vibrací na pracovišti a vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb (Věstník MZ ČR, ČÁSTKA 4/2013) pro 2 třídu přesnosti měření činí 3 dB. Provozní kalibrace celého měřicího systému byla provedena před samotným měřením vibrací, v jeho průběhu a po ukončení měření etalonovým kalibrátorem Robotron 11032.

Na základě objednávky firmy Ing. Petr Jurtin - AMETRIS, Průběžná 58, 10 00 Praha 10, bylo dne 10.07.2015 provedeno měření vibrací v rodinném domě ul. U Mostu č.p. 725/4, Čelákovice v I. N.P v obytné místnosti. Následné měření bylo provedeno v rodinném domě ul. alej Jiřího Wolkera č. p. 545/10, Čelákovice v I. N. P v obytné místnosti. Důvodem měření vibrací je ověření, zda nedochází k překročení hygienických limitů vibrací v chráněném vnitřním prostoru stavby z provozu osobní popř. nákladní železniční dopravy na trati (stávající stav) č. 231. Dále bude měření sloužit jako podklad pro porovnání stavu před a po provedené rekonstrukci předmětné trati. Trať ČD - trasa Praha – Lysá nad Labem je v současné době využívána spíše pro přepravu osob osobními vlaky typ (CityElefant) a rychlíky, nákladní přeprava je zde provozována zřídka.

#### Zdroj vibrací:

Zdrojem vibrací je doprava, přeprava osobní a nákladní po trati (železnici) č. 231 viz výše.  
Trať ČD - trasa Praha – Lysá nad Labem. Jedná se o přerušovaný zdroj vibrací.

#### Podmínky měření:

Měření vibrací probíhalo ve všední den 10. 07. 2015 v době od 7:15 hod. do 13:00 hod. v chráněném vnitřním prostoru stavby. Po domluvě s uživatelem domu byly snímače vibrací umístěny vždy na podlaže měřeného objektu v obytném prostoru na nejvíce exponovaném místě. Měřeno bylo  $n$  jednotlivých průjezdů, které byly kontinuálně v časovém intervalu  $t$  lineárně průměrovány  $a_w(t)$ , následně přepočítány a dále byly zaznamenány ekvivalentní, hladiny frekvenčně váženého zrychlení vibrací jednotlivých  $n$  průjezdů typů vlakových souprav v jednotlivých směrech vibrací  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Další zpracování bylo provedeno na PC. Z měření byly vyloučeny průjezdy automobilů po přilehlých komunikacích a veškeré vlivy, které by ovlivňovali měřené vibrace.

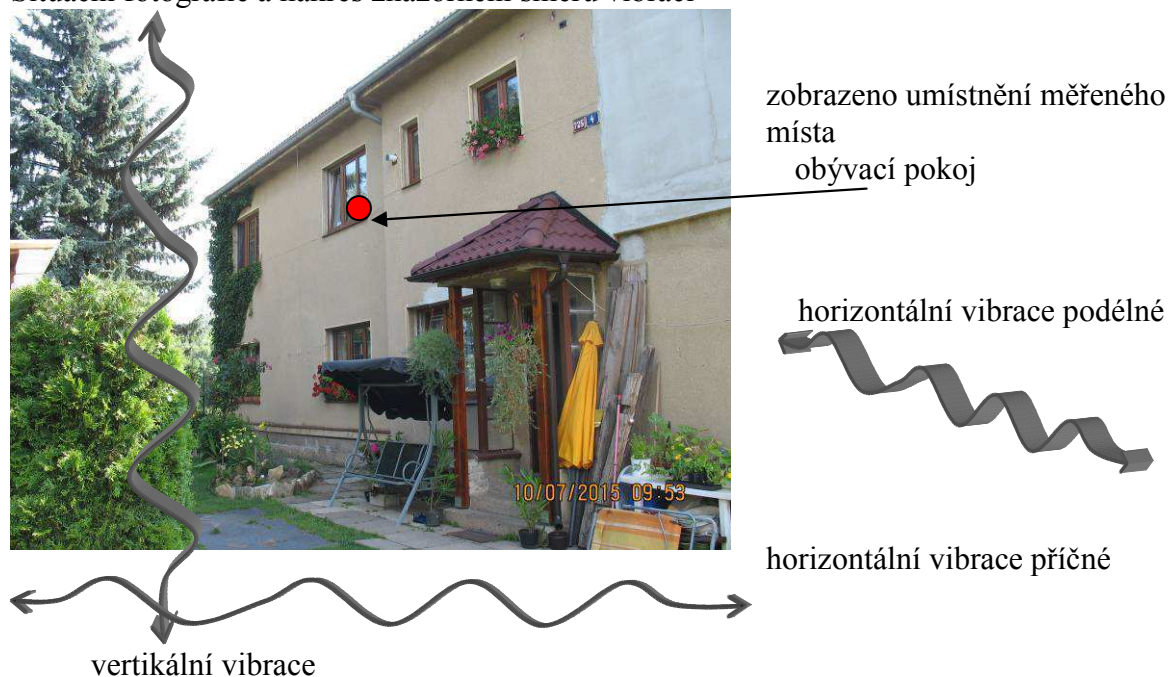
Měření vibrací bylo provedeno kmitočtovým analyzátozem B&K typ 2144 ve třech vzájemně kolmých směrech s maximální odezvou vibrací v obytné zástavbě. Při měření byly snímány vibrace podlahy ve vertikálním směru a ve směru horizontálním podélném a příčném. Horizontální vibrace podélné jsou totožné s podélnou osou trati. Horizontální směr příčných vibrací je na tento směr vibrací kolmý viz fotodokumentace. Podrobným měřením bylo zjištěno, že dominantní složku vibrací zde tvoří vibrace ve směru vertikálním, největší nárůst z klidového stavu do okamžiku průjezdu kolem domu jsme zaznamenali na obou měřených místech.

Železniční trať č. 231 je u obou měřicích míst dvousměrná. Pro potřeby měření byl bližší směr Praha – Lysá nad Labem nazván směrem A, vzdálenější trať (trasa Lysá nad Labem – Praha) směrem B.

#### 4. Charakteristika prostoru měření, popis měřících míst

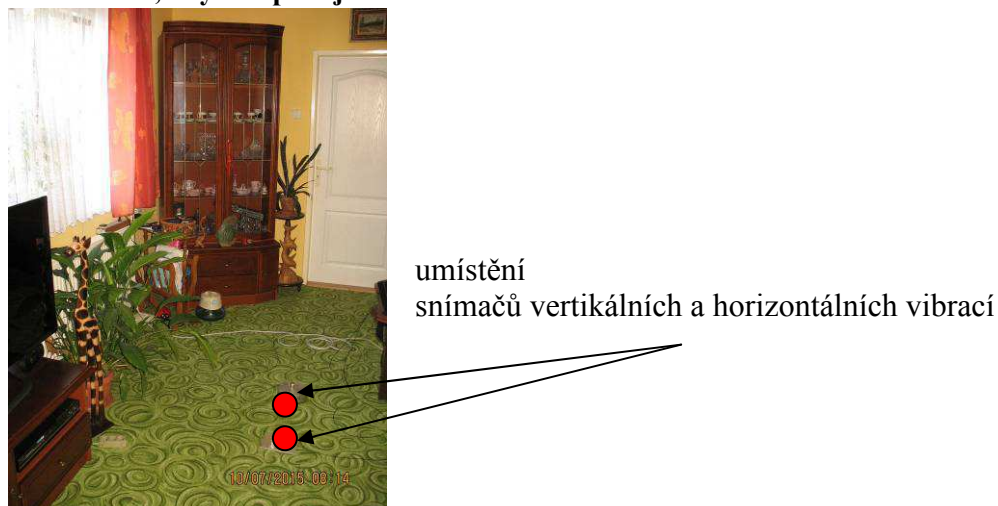
**1 MM** – prvním měřeným místem byl rodinný dům ul. U Mostu č. p. 725/4, Čelákovice, I. NP. Trať je zde vedena od jihozápadu dále severním směrem na náspu vysokém cca 3 m (viz fotodokumentace) od paty domu. Násep plynule přechází do montované ocelové mostní konstrukce, po které trať č. 231 pokračuje přes řeku Labe směrem do Lysé nad Labem. Měřícím místem byl vybrán obývací pokoj, tento pokoj je nejbližší obytnou místností směrem k trati. Místnost je umístěna v domě v I.NP. Podlaha je tvořena dřevěnými trámy, škvárovým výsypem, podlahové trámy a škvára jsou zakryty prkny, na nichž jsou parkety. Na parketách je položen pochozí koberec. Koberec nebylo možné pro potřeby měření odstranit, měření vibrací bylo provedeno na této krytině. Snímač vibrací pro snímání vertikálních vibrací byl šroubovým spojením upevněn k hliníkovému přípravku (kotouči). Snímač pro snímání horizontálních vibrací byl šroubovým spojením upevněn k hliníkové desce, která byla přilepena oboustrannou lepicí páskou k podlaze a umístěna vedle přípravku pro snímání vertikálních vibrací. Oba tyto přípravky jsou vyrobeny dle předepsaných rozměrů a parametrů. Tato sestava byla umístěna ve výše zmíněné místnosti na podlaze 2,0 m od okna, směrem do ulice vedoucí k trati (viz fotodokumentace). Vzdálenost nejbližší koleje směr A, od paty domu byla měřena na www stránkách <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default>, tato vzdálenost činí od boční stěny domu 23,2 m.

Situační fotografie a nákres znázornění směrů vibrací



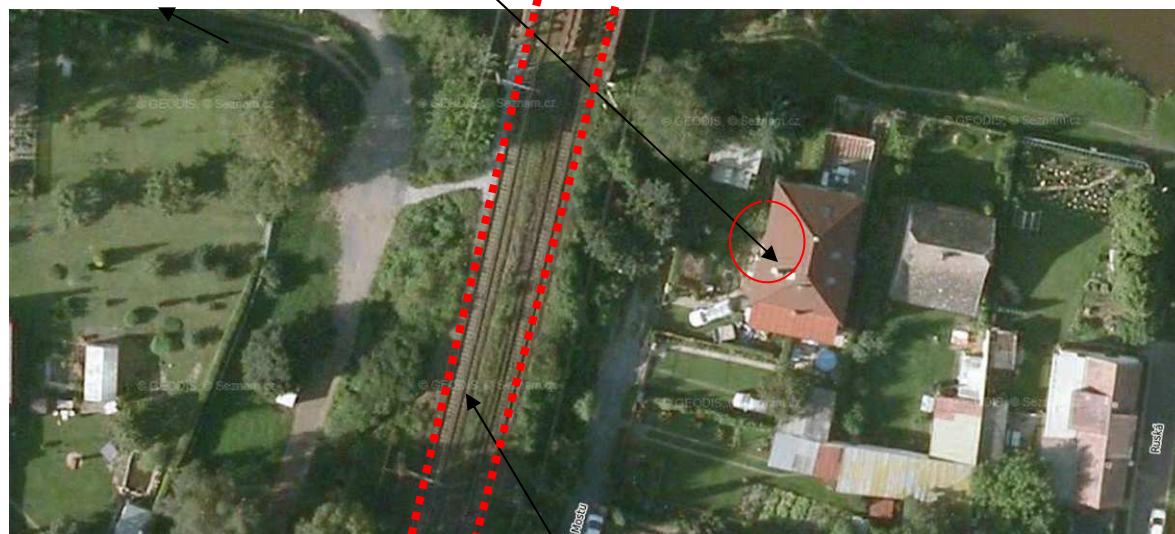
#### MM 1 – I. NP.

Fotografie měřeného místa, obývací pokoj





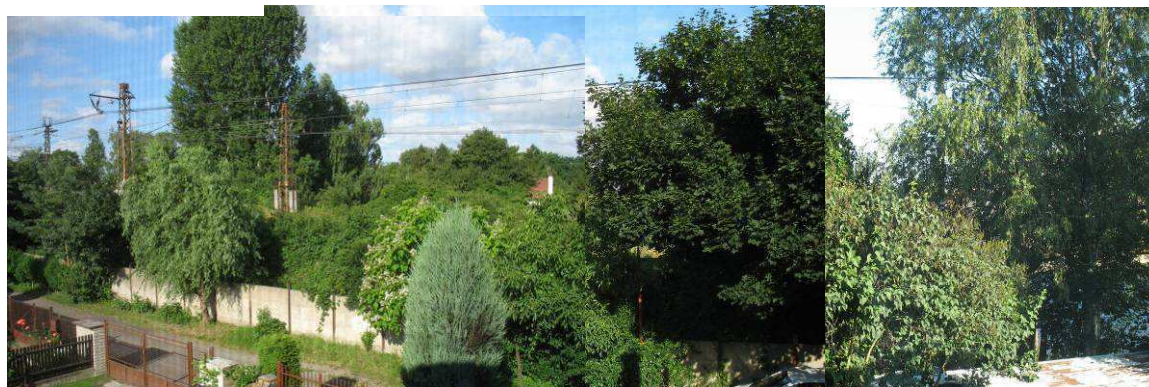
**Letecký snímek lokality – rodinný dům ul. U Mostu č. p. 725/4, Čelákovice**  
**směr A - Lysá nad Labem**



**směr B - Praha**

**tratič č. 231**

**Fotografie - pohled z obývacího pokoje na tratič č. 231**

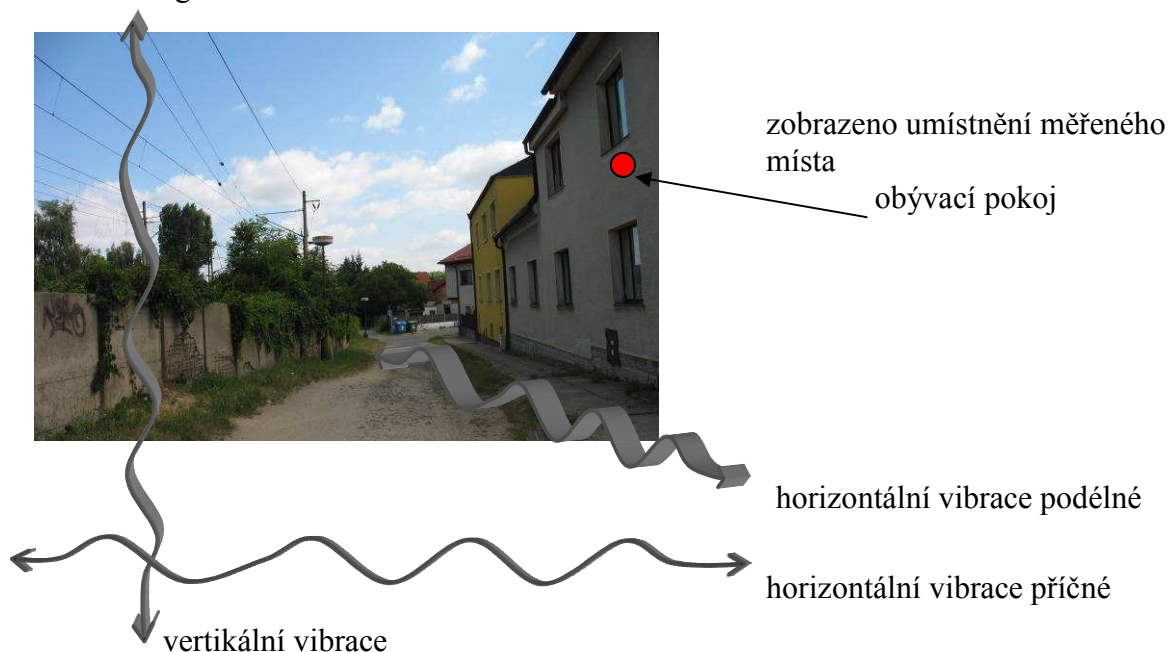


**(Mikro)klimatické podmínky:**

	<b>08:00 – vnitřní</b>	<b>9:21- venkovní</b>
teplota vzduchu [°C]:	21,6	16,9
relativní vlhkost [%]:	42,7	48,8
atmosférický tlak [hPa]:	1001,1	1001,0

**2 MM** – druhým měřeným místem byl vybrán rodinný dům ul. alej Jiřího Wolkerova č. p. 545/10, Čelákovice v I. N. P. Trať vede z jihozápadu dále severním směrem na náspe vysokém cca 1,5 m (viz fotodokumentace) od paty domu. Násep se dále od domu plynule zvyšuje směrem k Labi, kde přechází do montované ocelové mostní konstrukce, po které trať č. 231 pokračuje přes řeku do Lysé nad Labem. Měřícím místem byl vybrán obývací pokoj, tento pokoj je nejbližší obytnou místností směrem k trati. Místnost je umístěna v domě v I.N.P. Podlaha je tvořena dřevěnými trámy, mezi trámy je izolační výplň. Nad trámy a izolací je litý beton, který je zakryt linoleem. Linoleum nebylo možné odstranit, proto bylo měření vibrací provedeno na této krytině. Snímač vibrací pro snímání vertikálních vibrací byl šroubovým spojením upevněn k hliníkovému přípravku (kotouči). Snímač pro snímání horizontálních vibrací byl šroubovým spojením upevněn k hliníkové desce, která byla přilepena oboustrannou lepicí páskou k podlaze a umístěna vedle přípravku pro snímání vertikálních vibrací. Oba tyto přípravky jsou vyrobeny dle předepsaných rozměrů a parametrů. Tato sestava byla umístěna ve výše zmíněné místnosti na podlaze 2,0 m od okna, směrem do ulice vedoucí k trati (viz fotodokumentace). Vzdálenost nejbližší koleje směr A, od paty domu byla měřena na www stránkách <http://sgi.nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default>, tato vzdálenost činí od boční stěny domu 11,0 m.

Situační fotografie a nákres znázornění směrů vibrací



## MM 2 - I. NP

Fotografie měřeného místa, obývací pokoj



umístění snímačů vertikálních a horizontálních vibrací



**Letecký snímek lokality – rodinný dům ul. alej Jiřího Wolkera č. p.545/10, Čelákovice**  
**směr A - Lysá nad Labem**



**směr B - Praha**

**trať č. 231**

**Fotografie - pohled z obývacího pokoje na trať č. 231**



**(Mikro)klimatické podmínky:**

teplota vzduchu [°C]:  
 relativní vlhkost [%]:  
 atmosférický tlak [hPa]:

**10:24 - vnitřní**

23,0  
 41,4  
 1000,8

**11:15- venkovní**

17,3  
 39,9  
 1000,7

## 6. Výsledky naměřených hodnot

Celková nejistota měření je stanovena dle metodického návodu pro měření a hodnocení hluku a vibrací na pracovišti a vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb (Věstník MZ ČR, ČÁSTKA 4/2013) pro třídu přesnosti měření 2 činí 3 dB. Provozní kalibrace celého měřicího systému byla provedena před samotným měřením vibrací, v jeho průběhu i po ukončení měření etalonovým kalibrátorem.

**Výsledky měření:** Výsledky měření vibrací jsou uvedeny v tabulkách 1 – 4.

**1 MM – U Mostu č. p. 725/4, Čelákovice – I. NP obývací pokoj**

### Tabulka č. 1- naměřené hodnoty vibrací v klidovém stavu - pozadí

Z měření byly eliminovány průjezdy automobilů, vlaků a veškeré vlivy, které by ovlivňovaly měřené vibrační pozadí.

průjezd n	druh soupravy	směr	Horizontální podélné vibrace X $L_{awnx}$ [dB]	Horizontální příčné vibrace Y $L_{awny}$ [dB]	Vertikální vibrace Z $L_{awnz}$ [dB]
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]					
-	-	-	56,3	-	52,4
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	54,7	-	48,4
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	-	54,7	46,1
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	-	54,4	45,3
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	54,3	-	46,7
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	-	56,9	52,1
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-

### Tabulka č. 2 - naměřené hodnoty vibrací při průjezdu

průjezd n	druh soupravy	směr	Horizontální podélné vibrace X $L_{awnx}$ [dB]	Horizontální příčné vibrace Y $L_{awny}$ [dB]	Vertikální vibrace Z $L_{awnz}$ [dB]
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]					
1	Os	A	63,6	-	73,6
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	osobní vlak		8	-	8
2	R	A	65,1	-	75,3
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	rychlík		10	-	10
3	Os	B	-	60,3	73,3
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	7	7
4	Os	B	-	60,8	72,2
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	7	7

<b>5</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	-	<b>61,3</b>	<b>76,7</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	7	7
<b>6</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	-	<b>60,9</b>	<b>72,4</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	6	7
<b>7</b>	<b>OS</b>	<b>B</b>	<b>60,2</b>	-	<b>72,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			6	-	6
<b>8</b>	<b>DR</b> speciální drážní vozidlo tzv. drezína	<b>B</b>	<b>55,4</b>	-	<b>61,3</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			13	-	13
<b>9</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	<b>63,5</b>	-	<b>73,8</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			7	-	7
<b>10</b>	<b>PEND</b> Pendolino	<b>B</b>	<b>60,9</b>	-	<b>71,1</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			6	-	6
<b>11</b>	<b>2 X R</b> míjení rychlíků	<b>A, B</b>	<b>67,5</b>	-	<b>78,3</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			17	-	17
<b>12</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	-	<b>60,4</b>	<b>73,3</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	12	12
<b>13</b>	<b>NA</b> nákladní vlak	<b>B</b>	-	<b>58,8</b>	<b>74,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	12	12
<b>14</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	-	<b>60,4</b>	<b>74</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	7	7
<b>15</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	-	<b>59,7</b>	<b>69,8</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	10	10
<b>16</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	<b>59,1</b>	<b>0</b>	<b>70,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			8	0	8
<b>17</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	-	<b>61,2</b>	<b>73,7</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	11	11
<b>18</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	-	<b>62,4</b>	<b>75,5</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	14	14
<b>19</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	<b>60,3</b>	-	<b>70,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			8	-	8
<b>20</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	<b>63,4</b>	-	<b>73,5</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			8	-	8

průměrná vážená hladina zrychlení vibrací, stanovená ze všech naměřených průjezdů po trati č. 231	$L_{awx}$ [dB]	$L_{awy}$ [dB]	$L_{awz}$ [dB]
	<b>62,5</b>	<b>60,8</b>	<b>73,4</b>

**2 MM** – ul. alej Jiřího Wolkera č. p. 545/10, Čelákovice – I. NP obývací pokoj

**Tabulka č. 3 - naměřené hodnoty vibrací v klidovém stavu - pozadí**

Z měření byly eliminovány průjezdy automobilů, vlaků a veškeré vlivy, které by ovlivňovaly měřené vibrační pozadí.

průjezd n	druh soupravy	směr	Horizontální podélné vibrace X $L_{awnx}$ [dB]	Horizontální příčné vibrace Y $L_{awny}$ [dB]	Vertikální vibrace Z $L_{awnz}$ [dB]
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]					
-	-	-	54,1	-	59,7
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	55,1	-	60,5
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	-	54,6	56,7
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	-	54,6	58,6
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	55,3	-	60,2
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-
-	-	-	-	54,8	59,8
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	-	-

**Tabulka č. 4 - naměřené hodnoty vibrací při průjezdu**

průjezd n	druh soupravy	směr	Horizontální podélné vibrace X $L_{awnx}$ [dB]	Horizontální příčné vibrace Y $L_{awny}$ [dB]	Vertikální vibrace Z $L_{awnz}$ [dB]
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]					
1	Os	A	-	72,4	76,5
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	osobní vlak		-	7	7
2	Os	B	-	71,2	76,9
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	8	8
3	R	B	67,7	-	78,6
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	rychlík		12	-	12
4	Os	A	68,6	-	76,9
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			8	-	8
5	R	A	-	72,9	78,2
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	12	12
6	Os	B	-	72,1	76,7
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			-	7	7
7	OS	B	0	72	76,4
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			0	8	8



<b>8</b>	<b>DR</b>	<b>A</b>	<b>0</b>	<b>61,6</b>	<b>67,1</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	speciální drážní vozidlo tzv. drezína		0	6	6
<b>9</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	<b>66,5</b>	<b>0</b>	<b>76,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			7	0	7
<b>10</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>67,4</b>	<b>0</b>	<b>76,2</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			11	0	11
<b>11</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	<b>66,7</b>	<b>0</b>	<b>77,3</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			7	0	7
<b>12</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	<b>69,5</b>	<b>0</b>	<b>78,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			7	0	7
<b>13</b>	<b>NA</b>	<b>B</b>	<b>0</b>	<b>73,3</b>	<b>79,4</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	nákladní vlak		0	28	28
<b>14</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>0</b>	<b>74,4</b>	<b>77,5</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	lokomotiva		0	5	5
<b>15</b>	<b>DR</b>	<b>A</b>	<b>61,5</b>	<b>0</b>	<b>69,7</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	speciální drážní vozidlo tzv. drezína		7	0	7
<b>16</b>	<b>DR</b>	<b>B</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>67,5</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]	speciální drážní vozidlo tzv. drezína		0	6	6
<b>17</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>	<b>69,3</b>	<b>0</b>	<b>75,3</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			8	0	8
<b>18</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>76,4</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			0	7	7
<b>19</b>	<b>R</b>	<b>A</b>	<b>67,9</b>	<b>0</b>	<b>78,1</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			14	0	14
<b>20</b>	<b>Os</b>	<b>B</b>	<b>67,8</b>	<b>0</b>	<b>77,1</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			7	0	7
<b>21</b>	<b>Os</b>	<b>A</b>		<b>73,1</b>	<b>76,9</b>
doba trvání průjezdu $t_n$ [s]			0	8	8

průměrná vážená hladina zrychlení vibrací, stanovená ze všech naměřených průjezdů po trati č. 231	$L_{awx}$ [dB]	$L_{awy}$ [dB]	$L_{awz}$ [dB]
	<b>67,7</b>	<b>72,3</b>	<b>77,3</b>

\*\*\* konec protokolu \*\*\*

## **HODNOCENÍ PROTOKOLU č. 73562/2015**

NENÍ PŘEDMĚTEM AKREDITACE

**Zákazník:**

Ing. Petr Jurtin - AMETRIS, Průběžná 58, 100 00 Praha 10

**Datum a čas měření:** 10.07. 2015 07:15 - 13:00

**Místo odběru:**

Železniční trať č. 231 úsek – Čelákovice Jiřina – chráněný vnitřní prostor stavby

MM 1) RD ul. U Mostu č.p. 725/4, Čelákovice, I. N.P

MM 2) RD ul. alej Jiřího Wolkerova č. p. 545/10, Čelákovice, I. N. P

**Měřil, vzorkoval:**

Vlastimil Dvořák

**Účel měření:**

ověření stávajícího stavu

### **Interpretace výsledných hodnot:**

Hodnocení vibrací v budovách je založeno na měření průměrných hladin zrychlení a to po dobu působení zdroje/ů, dle doby průjezdu v tomto případě průjezdů z provozu osobní popř. nákladní železniční dopravy. Doba průjezdu je závislá na velikosti, hmotnosti a hlavně na rychlosti, čas jednotlivých průjezdů se pohyboval v rozmezí 5 až 28 sec. Dle porovnání výsledků měření vibrací uvedených v tabulkách č. 1 až 4 s NV č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, porovnáním naměřených hodnot s hygienickým limitem možno konstatovat, že:

- hodnoty naměřeného vibračního pozadí a užívání bytu nehodnotíme, tyto hodnoty jsou pouze informativními a slouží k prostému porovnání klidových hodnot a hodnot při průjezdu.
- Na MM 1 – Z naměřených hodnot je patrný, ale minimální nárůst vibrací v podélném i příčném směru v době průjezdu vlaku činil 13,2 dB (vibr. horizontální podélné) a 8 dB (vibr. horizontální příčné). U vibrací vertikálních je již nárůst znatelný, rozdíl mezi nejnižší hodnotou měřenou při pozadí a měřenou nejvyšší hodnotou při průjezdu vlaku (křížení dvou rychlíků) činil 33,0 dB. Zde je hygienický limit dodržen jak pro denní, tak i pro dobu noční ve všech třech směrech vibrací.
- Na MM 2 – Z naměřených hodnot je patrný nárůst vibrací v podélném i příčném směru v době průjezdu vlaku činil 15,4 dB (vibr. horizontální podélné) a 19,8 dB (vibr. horizontální příčné). U vibrací vertikálních je již nárůst znatelný, zde rozdíl mezi nejnižší hodnotou měřenou při pozadí a měřenou nejvyšší hodnotou při průjezdu vlaku (průjezd nákladního vlaku) činil 22,7 dB. Zvýšené hodnoty v uvedených směrech vibrací mohou být způsobeny blízkostí tohoto RD u železniční tratě. Zde na MM 2 je hygienický limit dodržen pro denní dobu ve všech třech směrech. Pro dobu noční je limit dodržen ve směrech horizontálních, ve směru vertikálním se průměrná vážená hladina zrychlení vibrací nachází v pásnu nejistoty měření.

Podrobným měřením bylo zjištěno, že dominantním směrem vibrací přenášených na budovy jsou vibrace ve vertikálním směru. Tento směr vibrací je při průjezdu dobře vnímatelný. Nárůst oproti vibracím v klidovém stavu činil na MM1 - 30,0 dB, na MM 2 - 22,7 dB jak je již výše zmíněno. Vzhledem k době působení a četnosti těchto vibrací, je možné říci, že vibrace způsobené železniční dopravou na těchto měřených místech nemají zatím patřičný negativní vliv na zdravotní stav obyvatel v denní i noční době. Naměřené hodnoty obzvláště pak v noční době mohou být nepříjemné a mohou mít za následek přerušování spánku později i poruchy spánku apod. Tyto vjemy se mohou postupem času dále prohlubovat a tím i práh vnímání vibrací i v ostatních směrech.

**1 MM) - rodinný dům ul. U Mostu č.p. 725/4, Čelákovice, I.NP**

Měřicí místo	Výsledná $L_{aw,T}$ [dB]	Základní Hygienický Limit $L_{aw,T}$ [dB]	Korekce $K_T$ [dB]		Výsledný Hygienický Limit $L_{aw,T}$ [dB]		Prokazatelné překročení Hygienického Limitu	
			den	noc	den	noc	den	noc
Horizontální podélné vibrace	<b>62,5</b>	<b>75 dB</b>	+ 6dB	+ 3dB	<b>81,0</b>	<b>78,0</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
Horizontální příčné vibrace	<b>60,8</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>
Vertikální vibrace	<b>73,4</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>

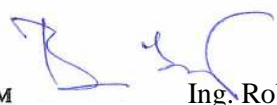
**2 MM) – rodinný dům ul. alej Jiřího Wolker a č. p. 545/10, Čelákovice, I.NP**

Měřicí místo	Výsledná $L_{aw,T}$ [dB]	Základní Hygienický Limit $L_{aw,T}$ [dB]	Korekce $K_T$ [dB]		Výsledný Hygienický Limit $L_{aw,T}$ [dB]		Prokazatelné překročení Hygienického Limitu	
			den	noc	den	noc	den	noc
Horizontální podélné vibrace	<b>67,7</b>	<b>75 dB</b>	+ 6dB	+ 3dB	<b>81,0</b>	<b>78,0</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>
Horizontální příčné vibrace	<b>72,3</b>						<b>NE</b>	<b>NE</b>
Vertikální vibrace	<b>77,3</b>						<b>NE</b>	<b>*</b>

\* Hodnota se nachází v oblasti nejistoty provedeného měření, není možné prokázat jednoznačné splnění hygienického limitu.

V Děčíně 21. 07. 2015

ZDRAVOTNÍ ÚSTAV  
SE SÍDLEM V ÚSTÍ NAD LABEM  
Odbor hygienických laboratoří Děčín  
Březinova 3, 405 01 Děčín I  
IČO: 710 09 361

  
Ing. Robert Boldiš

vedoucí faktorů prostředí pracoviště P8 a P8a

## **HODNOCENÍ:**

Citace Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.:

### **ČÁST PÁTÁ**

#### **VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB A NA PRACOVIŠTÍCH**

##### **§ 18**

(1) 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  $0,0056 \text{ m/s}^2$ .**

(2) Hygienické limity vibrací uvedené v odstavci 1 v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací.

**(3) Korekce hygienického limitu podle odstavce 1 jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v příloze č. 5 k tomuto nařízení.**

##### **§ 19**

Při hodnocení vibrací, které pronikají na pracoviště, se při stanovení jejich hygienického limitu a jeho korekcí postupuje podle § 18.

#### **Příloha č. 5 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**

##### **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	(1)	dB	(1)
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. Pokoje pro pacienty v sanatoriích a v nemocnicích	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
4. Učebny a pobytové místnosti jeslí, mateřských škol a školských zařízení	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb	nepřetržitě	12	4	42	128