


# ZAPRACOVNÍ PŘIPOMÍNEK 02/2016


**Souřadnicový systém S-JTSK**  
**Výškový systém Bpv**

1	Úprava dle projednání v rámci územního řízení.	22.11.2016	F. Kohlíček	
Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

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

Zhotovitel částí dokumentace:	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz
	

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

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
Ing. Jaroslav Janeček		<b>Optimalizace traťového úseku</b> <b>Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)</b>
tel.: +420 296 154 302		
Stupeň: PS (DSP)		

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	
202 - středisko silnic a dálnic tel.: +420 267 094 106	<b>SOUHRNNÁ ČÁST</b> <b>VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ</b> <b>Hodnocení vlivu stavby na životní prostředí</b>	<b>B</b> <b>B.3</b> <b>B.3.1</b>
Vedoucí útvaru:	Podpis:	
Ing. Hana Staňková		

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Změna:
František Kohlíček		<b>HLUKOVÁ STUDIE</b>	<b>001</b>
Vypracoval:	Podpis:		Číslo příl.:
Dle příloh			<b>i</b>
Skart. znak: V20/2035	Datum: 02/2016		
Počet formátů: x A4	Měřítko: 1:5 000	IČD: 15 6590 02 03 01 i	

## OBSAH

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ÚDAJE O STAVBĚ .....</b>	<b>3</b>
3.1 VÝTAH Z §30 ZÁKONA Č. 258/2000 SB. VE ZNĚNÍ POZDĚJŠÍCH PŘEDPISŮ .....	4
3.2 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU.....	4
3.3 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI.....	7
3.4 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB.....	7
3.5 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB .....	8
<b>4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>9</b>
4.1 NEJISTOTA VÝPOČTU .....	9
<b>5. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>9</b>
5.1 DOPRAVA V ROCE 2000.....	10
5.2 DOPRAVA V ROCE 2015 – STÁVAJÍCÍ STAV .....	10
5.3 VÝHLEDOVÁ DOPRAVA .....	11
5.4 UVAŽOVANÉ RYCHLOSTI VLAKŮ .....	12
5.5 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK .....	14
<b>6. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ .....</b>	<b>14</b>
6.1 PŘELOŽKA ZA ŽST. ČELÁKOVICE – U OBCE ZÁLUŽÍ.....	14
6.2 LOKALITA U ŽST. MSTĚTICE .....	14
6.3 IDENTIFIKACE VÝPOČTOVÝCH BODŮ.....	15
6.4 NAVRŽENÉ PROTIHLUKOVÉ STĚNY .....	16
<b>7. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>17</b>
<b>8. MĚŘENÍ HLUKU .....</b>	<b>17</b>
8.1 POROVNÁNÍ VYPOČTENÝCH A NAMĚŘENÝCH HODNOT .....	17
<b>9. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>18</b>
9.1 HYGIENICKÉ LIMITY PRO HLUK Z VÝSTAVBY .....	18
9.2 NÁVRH TECHNICKÝCH A ORGANIZAČNÍCH OPATŘENÍ K OMEZENÍ HLUKU .....	19
<b>10. ZÁVĚR.....</b>	<b>20</b>
<b>11. POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
<b>12. FOTODOKUMENTACE .....</b>	<b>21</b>
<b>13. DOPLNĚK HLUKOVÉ STUDIE.....</b>	<b>23</b>
13.1 INTENZITY DOPRAVY .....	23
13.2 NEJBLIŽŠÍ OBYTNÉ OBJEKTY .....	24
13.3 HLUKOVÉ ZATÍŽENÍ U UVEDENÝCH OBJEKTŮ .....	25
13.4 ZÁVĚR.....	28

## **Přílohy**

0a - hluková mapa stávajícího stavu v denní době

0b – hluková mapa stávajícího stavu v noční době

1a - hluková mapa v denní době bez protihlukových stěn

1b – hluková mapa v noční době bez protihlukových stěn

1.5a Hluková mapa Čelákovice – Záluží s protihlukovou stěnou v denní době

1.5b Hluková mapa Čelákovice – Záluží s protihlukovou stěnou v noční době

2.5a Hluková mapa s protihlukovou stěnou ve Msteticích v denní době

2.5b Hluková mapa s protihlukovou stěnou ve Msteticích v noční době

## 1. ÚVOD

Tato hluková studie byla zpracována jako součást přípravné dokumentace stavby „Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) – Mstětice (včetně)“ ve stupni pro získání územního rozhodnutí.

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením **výhledové akustické situace** v přílehlém okolí této železniční stanice po dokončení stavby a předkládá možnosti řešení snížení hlukového zatížení chráněného venkovního prostoru, chráněného venkovního prostoru staveb a chráněného vnitřního prostoru staveb.

Součástí studie je i měření hluku ze stávající železniční dopravy u nejbližší obytné zástavby, přilehlé k řešené trati.

## 2. Základní identifikační údaje

**Název stavby:** Optimalizace traťového úseku Čelákovice (mimo) – Mstětice (včetně)

**Charakter stavby:** Zvýšení výkonnosti trati, liniová stavba

**Stupeň dokumentace:** Přípravná dokumentace / PD/ stavby

**Generální projektant:** Metroprojekt Praha a.s., I.P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2

Hlavní inženýr projektu: Ing. Jaroslav Janeček

**Objednatel ( investor ):**

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

se sídlem Praha 1, Dlážděná 1003/7; PSČ 110 00

IČ: 70994234      DIČ: CZ70994234

Zapsaná v OR vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384 zastoupený: SŽDC s.o. Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Hlavní inženýr stavby: Ing. Michaela Ječmínková

## 3. ÚDAJE O STAVBĚ

Liniová stavba optimalizace trati Čelákovice (mimo) – Mstětice (včetně), která se nachází na trati Lysá nad Labem – Praha Vysočany, v úseku od stávajícího žkm 8,770 až do žkm 14,980 (poslední výhybka Mstětic).

Stavba zůstává z části na stávajících pozemcích, mimo úsek přeložky Čelákovice (v délce cca 1,9 km, která je nově vedena v přímější stopě přes stávající, částečně zastavěnou místní část Záluží) a přeložky Mstětice (v délce cca 1 km před žst Mstětice, která je nově vedena mírnějším obloukem volnou krajinou mimo stávající obvod dráhy).

Jde o dvoukolejnou železniční trať, elektrifikovanou stejnosměrným napětí 3 kV se zabezpečovacím zařízením 2. kategorie. Ze žst. Čelákovice jsou napojeny vedlejší 2 tratě směr Brandýs nad Labem a do Mochova. Do obou žst. Mstětice i Čelákovice jsou připojeny vlečky nedrážních subjektů.

Zahájení stavby se předpokládá v r. 2018, dokončení stavby v r. 2020.

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 Výtah z §30 Zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů**

**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 lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

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

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

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

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

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

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

stanovený pro starou hlukovou zátěž se vztahuje na ucelené úseky pozemní komunikace nebo dráhy.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž zůstává zachován i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy a pro krátkodobé objízdné trasy.

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

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

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

**Pro tuto stavbu tedy platí hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb a pro chráněný venkovní prostor v ochranném pásmu dráhy**

**60 dB pro den a 55 dB pro noc**

**Za ochranným pásmem dráhy pak limit 55 dB pro den a 50 dB pro noc.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



<sup>+) 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</sup>

### 3.5 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

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

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

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

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

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

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

výchovu a vzdělávání					
5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb	nepřetržitě	12	4	42	128

Maximálně jsou přípustné 3 výskyty otřesů za den.

<b>Celkový hygienický limit vibrací v obytných objektech je tedy 81 dB den a 78 dB pro noc.</b>
---

## 4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ

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

Intenzita dopravy je uvažována dle uvedené dopravní technologie pro jednotlivé roky.

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

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

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

Stávající zatížení obytné zástavby hlukem bylo prověřeno měřením. Výsledky měření jsou součástí hlukové studie, měření provedla firma Revita Engineering – Libor Brož.

Ve výpočtových bodech již nejsou zahrnuty odrazy od fasády chráněných objektů.

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

### 4.1 Nejistota výpočtu

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

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

## 5. Technologie železniční dopravy

Technologii dopravy poskytl dopravní technolog Metroprojektu Praha a.s.

### Typy vlaků - Legenda

<b>Legenda:</b>	IC	Intercity	EC	Eurocity
	Ex	Expresy	R	Rychlíky
	Os	Osobní vlaky	Sv	Soupravové vlaky
	Nex	Nákladní expresy	Rn	Rychlé nákladní vlaky
	Vn	Vyrovňávkové nákladní vlaky	Sn	Spěšné nákladní vlaky
	Pn	Průběžné nákladní vlaky	Mn	Manipulační nákl.vlaky
	Lv	Lokomotivní vlaky	Pv	Přestavovací vlaky
	Sp	Spěšné vlaky		
	Os <sub>zz</sub>	– vlaky zastavující	Ex <sub>pp</sub>	– vlaky projíždějící

## 5.1 Doprava v roce 2000

Jelikož jsou na této stavbě přeložky trati, nelze pro uvedenou stavbu použít hygienický limit pro „starou hlukovou zátěž“. Doprava pro rok 2000 pro posuzování tedy není podstatná.

Vlaky	6:00 - 22:00	22:00 - 6:00	Celkem
R	16	0	16
Os Praha - Lysá n.L.	29	9	38
Os Čelákovice - Mochov	12	4	16
Os Čelákovice - Brandýs nad Labem	25	3	28
NEx, Pn tranzit	3	2	5
Mn, Pv tranzit (zastavující)	2	3	5
Pv jen Čelákovice - Mstětice	2	0	2
Mn Praha - Mstětice	2	1	3
Mn Praha - Horní Počernice	2	0	2

Parametry	Hnací vozádlo	délka [m]	Kotouč. brzdy [%]
R	163	175	0
Os Pha -LnL, Sv	451	*200/100	0
Sv	451	100	0
NEx, Pn	130	460	0
Mn, Pv	742	200	0

## 5.2 Doprava v roce 2015 – stávající

stav

Vlaky	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

Parametry	Hnací vozadlo	délka [m]	Kotouč. brzdy [%]
R	163	125	0
Os Pha - LnL (dl.)	471	160	100
Os Pha - LnL (kr.)	471	80	100
Os Pha - Čel/HoPo	471	80	100
Sv	471	80	100
Mn, Pv	742	200	0

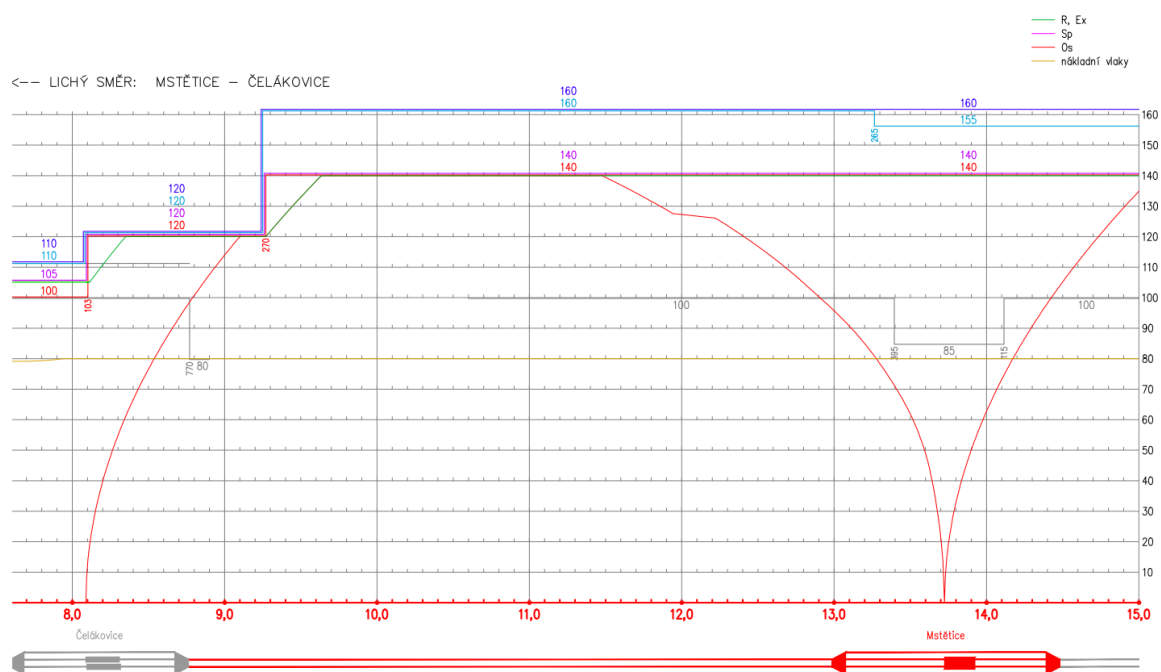
### 5.3 Výhledová doprava

Vlaky	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

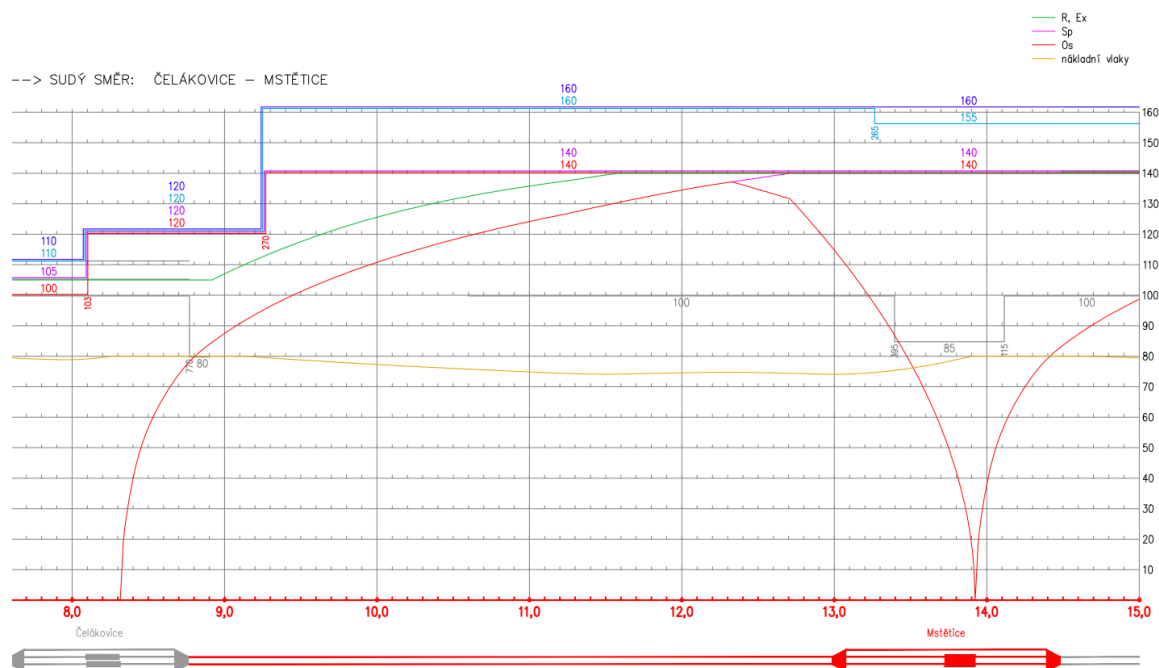
Parametry	Hnací vozidlo	délka [m]	Kotouč. brzdy [%]
Ex	162	125	100
R	162	125	100
Sp	471	80	100
Os Pha - LnL (dl.)	471	160	100
Os Pha - LnL (kr.)	471	80	100
Os Če - BnL	841	26	100
Sv	471	80	100
NEx	363.5	700	100
Pn	363.5	400	0
Mn	742	200	0

## 5.4 Uvažované rychlosti vlaků

Rychlosti vlaků vycházejí z následujících grafů rychlosti.



Obr.1 - graf rychlosti v lichém směru



Obr. 2 - graf rychlosti v sudém směru

V následující tabulce jsou po dohodě s dopravním technologem uvedeny předpokládané průměrné rychlosti jednotlivých typů vlaků, použité pro výpočet.

Rychlosti jsou uvedeny pro roky 2015 a pro výhledový stav.

Druh vlaku	Rychlost rok 2015	Rychlost výhled
Ex	-	130
R	90	130
Os (dlouhý)	90	100
Os (krátký)	90	100
Sv	90	100
Nex	80	90
Pn	80	85
Mn	80	80

## **5.5 Železniční svršek**

Na stávajícím železničním svršku jsou koleje upevněny tuhým podkladnicovým upevněním prakticky v celém úseku stavby.

V rámci optimalizace trati bude v celém úseku na hlavních kolejích již provedeno pružné bezpodkladnicové upevnění kolejí.

Vliv železničního svršku je ve výpočtech hlukového zatížení zohledněn.

Vlivem vybudování nového železničního svršku a spodku dojde proti stávajícímu stavu ke zlepšení jízdních vlastností dráhy, budou provozovány vlaky s vyšším podílem diskových brzd a tedy také s nižší hlučností.

## **6. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ**

Obecně – železniční trať v úseku Čelákovice – Mstětice je umístěna v rovinaté krajině. Vlastní kolejiště je pak umístěno většinou na mírně vyvýšeném drážním tělese – na násypu.

Součástí stavby jsou dvě přeložky trati, vedené mimo stávající trať.

Na základě této informace je stavba posuzována jako novostavba s hygienickým limitem 60 dB pro den a 55 dB pro noc v ochranném pásmu dráhy.

Chráněná zástavba je situována u přeložky u obce Záluží za Čelákovici, další chráněná zástavba je až v železniční stanici Mstětice.

### **6.1 Přeložka za žst. Čelákovice – u obce Záluží**

*Situace bez opatření č. 1a (den) a 1b (noc), s protihlukovými stěnami situace 1.5a, 1.5b,*

Obytná zástavba se nachází po obou stranách přeložené železniční trati. Většinou se jedná o dvoupodlažní obytné domy, vpravo nejbližší přeložce jsou také dva bytové dvoupodlažní domy. Další objekty v blízkosti trati jsou součástí zemědělského areálu a neslouží i bydlení.

### **6.2 Lokalita u žst. Mstětice**

*Situace bez opatření č. 1a (den) a 1b (noc), s protihlukovými stěnami situace 2.5a, 2.5b.*

V blízkosti železniční stanice Mstětice je pouze jeden rodinný dům. Další dva objekty blíže ke trati jsou již mimo ochranné pásmo dráhy. Ve výpravní budově ve Mstěticích jsou umístěny byty, objekt je však v katastru nemovitostí veden jako objekt pro dopravu, proto zde protihluková opatření nejsou navrhována.

Rekreační objekt (Bod č. 28) vyhoví limitům.

### 6.3 Identifikace výpočtových bodů

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

#### 6.3.1.1 Tabulka – identifikace výpočtových bodů

Označení bodu	Číslo parcely	Číslo popisné	Katastrální území	Způsob využití
C20	3502	400	Čelákovice	Rodinný dům
C21	3520/4	6	Čelákovice	Bytový dům
C22	3519	225	Čelákovice	Rodinný dům
28	49	Č.ev.1	Mstětice	Stavba pro rodinnou rekreaci
M1	26	26	Mstětice	Rodinný dům
M2	40	30	Mstětice	Rodinný dům



**6.3.1.2 Tabulka - hodnoty ve výpočtových bodech pro rok 2015 a pro výhledový stav, v jednotlivých bodech jsou uvedeny pod sebou vždy hodnoty v prvním a ve druhém (případně dalším) podlaží.**

Výpočtový bod	DEN výhled	NOC výhled	DEN výhled s PHS	NOC Výhled S PHS	Útlum PHS	Vztah k limitu
28	57,3	52,1	57,3	52,1	0	Vyhovuje pro 60/60
	58,6	53,4	58,6	53,4	0	Vyhovuje pro 60/60
C20	51,8	46,6	51,6	46,5	0,1	vyhovuje
	53,4	48,2	53,2	48,0	0,2	vyhovuje
C21	56,4	51,3	49,6	44,4	6,9	vyhovuje
	61,1	56,0	51,8	46,7	9,3	vyhovuje
C22	57,8	52,7	50,4	45,3	7,4	vyhovuje
	59,3	54,2	51,8	46,6	7,6	vyhovuje
M1	65,7	60,6	53,0	47,9	12,7	vyhovuje
	65,7	60,6	58,6	53,4	7,2	vyhovuje
M2	54,5	49,3	54,5	49,3	0	vyhovuje
	55,6	50,4	55,6	50,4	0	vyhovuje

Poznámka: **oranžově** jsou označeny hladiny akustického tlaku překračující hygienický limit.

Výpočtové body jsou zakresleny v hlukových mapách, přesná identifikace výpočtových bodů je uvedena výše v tabulce.

## 6.4 Navržené protihlukové stěny

Pro splnění hygienických limitů jsou navrženy dvě protihlukové stěny, a to

- na přeložce u Záluží u Čelákovic v km 9,210 – 9,325 vpravo o délce 125 m a výšce 2,0 m
- ve Mstěticích, v km cca 13,850 – 13,930 o výšce 2,5 m a délce 80 m (od osy chráněného objektu 40 m na každou stranu)

Z tabulky vyplývá, že u všech výpočtových bodů jsou hygienické limity po vybudování protihlukových stěn dodrženy.

Hodnoty ve výpočtových bodech jsou počítány 2 m před fasádou, ve výpočtech již nejsou zahrnuty odrazy hluku od fasády.

## **7. Hluk ze sdělovacích zařízení**

Ve všech železniční stanicích i zastávkách budou instalována rozhlasová zařízení.

Pro hlášení cestujícím budou použita sdělovací zařízení schválená pro provozování na Českých drahách. Ústředna bude mít zařízení na snížení výkonu v noční době, toto zařízení bude odpovědně používáno. Reproductory pro ozvučení stanice budou umístěny na sloupech o výšce 3 – 4m, vzdálených od sebe 17 m. Reproductory budou nasměrovány tak, aby nezasahovaly obytné objekty.

Hladina hluku v nejbližším prostoru, kde se ještě může vyskytovat posluchač, nesmí přesáhnout hodnotu 90 dB. Hladina zvuku při hlášení má být cca 10 – 15 dB nad hladinou trvalého hluku (nad pozadím). V libovolném místě poslechu musí být rozdíl akustického signálu (mezi rozhlasovým zařízením a pozadím) nejméně 6 dB.

Akustické parametry rozhlasových zařízení budou po realizaci proměřeny.

Pro komunikaci při posunu či manipulaci v nádraží budou v maximální míře využity krátkovlnné vysílačky.

## **8. MĚŘENÍ HLUKU**

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve vytipovaných měřicích bodech. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o.

Měření hluku i vibrací byla provedena v těchto objektech:

- Mstětice, č.p. 26 – měření hluku a vibrací
- Čelákovice, č.p. 6 – měření hluku

### **8.1 Porovnání vypočtených a naměřených hodnot**

Pro stanovení stávajícího zatížení objektů hlukem a vibracemi bylo provedeno měření hluku ve dvou bodech a měření vibrací v jednom bodě. Výsledky měření jsou v příloze této dokumentace.

Z provedeného měření vyplývá, že hlukové zatížení objektů vyhovuje hygienickým limitům pro „starou hlukovou zátěž“, tedy 70 dB pro den a 65 dB pro noc ve všech měřicích bodech.

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

Měřicí bod	Výpočtový bod	Naměřené hodnoty den/noc za 24 hodin (v dB)	Naměřené hodnoty a přepočtené přes SEL na grafikon den/noc po odečtu odrazů (v dB)	Vypočtené hodnoty den/noc – bez opatření r. 2014 (v dB)	Porovnání (výpočet-měření v dB)
č. 1 Čelákovice, Cihelna 6/68	C21	51,0/48,3	51,0/48,3	*)	neuvedeno
č.2 Mstětice 26	M1	66,0/63,8	64,0/61,6	60,9/59,0	3,1/2,6

\*) Výpočet je proveden pouze v řešeném úseku trati a nezohledňuje hluk z celkem blízké železniční stanice. Proto porovnání měření a výpočtu není možné. Měření je zde provedeno především pro možnost porovnání se stavem po realizaci stavby.

Z porovnání hodnot ve výpočtovém bodě ve Mstěticích je patrné, že naměřené hodnoty jsou o 2,6 – 3,1 dB vyšší, než hodnoty vypočtené. Pro porovnání jsou použity hodnoty naměřené po odečtu korekce na odraz, vypočtené hodnoty již s odrazem hluku od fasády neuvažují.

Rozdíl je dán tím, že výpočet je proveden na ideální stav trati, kterému stávající stav neodpovídá. Projeví se zde především stav železničního svršku.

Lze konstatovat, že výpočtový model je srovnatelný s měřeními a jeho výstupy lze považovat za relevantní.

## 9. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

V současné době není znám dodavatel stavby a jeho technické možnosti a strojový park. Po dohodě s orgány ochrany veřejného zdraví bude hluk z výstavby řešen podrobně v navazujícím stupni projektové dokumentace (pro stavební povolení).

### 9.1 Hygienické limity pro hluk z výstavby

Nejvyšší stanovené ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro provádění staveb jsou uvedeny v kapitole Legislativa.

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

posuzovaná doba (hod)	korekce (dB)	Celkový limit (dB)
od 6.00 do 7.00	+10	<b>60</b>
od 7.00 do 21.00	+15	<b>65</b>
od 21.00 do 22.00	+10	<b>60</b>
od 22.00 do 6.00	+5	<b>55</b>

Nejvýše přípustná hladina hluku pro vnitřní prostor chráněných objektů je stanovena na  $L_{Aeq,lim} = 40$  dB(A) pro den, respektive  $L_{Aeq,lim} = 30$  dB(A) pro noc pro hluk pronikající do vnitřního prostoru obytných staveb z venku.

## 9.2 Návrh technických a organizačních opatření k omezení hluku

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

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

Podrobněji je třeba hluk z provádění stavby řešit v dalším stupni projektové dokumentace.

## **10. ZÁVĚR**

Tato přehledová akustická studie předkládá výsledky výpočtu výhledových ekvivalentních hladin akustického tlaku v přílehlé zástavbě u železniční trati v úseku Čelákovice (mimo) – Mstětice (včetně). Jedná se o výhledový stav po dokončení optimalizace této trati, počítaný na dopravu zadanou zadavatelem. Výpočet zohledňuje nové podmínky provozu na optimalizované trati.

Vzhledem k přeložkám trati nelze pro uvedenou stavbu přiznat hygienické limity pro „starou hlukovou zátěž“, je tedy nutné dodržet limity 60 dB pro den a 55 dB pro noc v ochranném pásmu dráhy.

Pro splnění hygienických limitů je nutné vybudovat dvě protihlukové stěny, a to jednu v Čelákovících Záluží a druhou ve Mstěticích v celkové délce 205 m.

Součástí studie jsou hlukové mapy stávajícího i výhledového stavu pro denní a noční dobu, pro výhled jsou pak doloženy i hlukové mapy s navrženými protihlukovými stěnami.

Samostatnou přílohou je i část Měření hluku a vibrací, které koresponduje s výpočtem stávající hlukové zátěže.

## **11. 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
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a jeho novela č. 274/2003 Sb.
- Optimalizace trati Lysá nad Labem – Praha Vysočany, hluková studie (SUDOP Praha a.s. 2008)
- Mapové podklady
- Optimalizace trati Lysá nad Labem – Praha Vysočany, 2. Stavba – I. část žst. Čelákovice, Hluková studie (SUDOP Praha a.s. 12/2011)
- Měření hluku a vibrací (REVITA Engineering 04/2014)

## **12. FOTODOKUMENTACE**



*Obr. č. 1 – dvoupodlažní bytový dům v blízkosti nové přeložky za Čelákovicemi, který bude nutné chránit protihlukovou stěnou. Jedná se o výpočtový bod C21*



*Obr. 2 – obytný objekt na okraji Čelákovic – naproti dvoupodlažní bytovce, který bude také chráněn protihlukovou stěnou. Jedná se o výpočtový bod C22*





*Obr. č. 3 – výpravní budova ve Mstětích, ve které jsou byty. Objekt je však veden jako objekt pro dopravu, proto se s jeho ochranou nepočítá.*



*Obr. 4 – obytný objekt ve Mstětích těsně u trati, objekt bude chráněn protihlukovou stěnou. Jedná se výpočtový bod M1*

### 13. Doplněk hlukové studie

**Hluk ze silnice II/101 v místě budoucího silničního nadjezdu v km 13,9 – 14,0 železniční trati Mstětice – Čelákovice ve Mstěticích.**

#### 13.1 Intenzity dopravy

**Silnice II/101**

**Sčítací úsek č. 1-2230**

Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty			OA	NA	NS	Celkem
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den		2 923	757	295	3 975
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den		507	49	35	591
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den		300	92	45	437

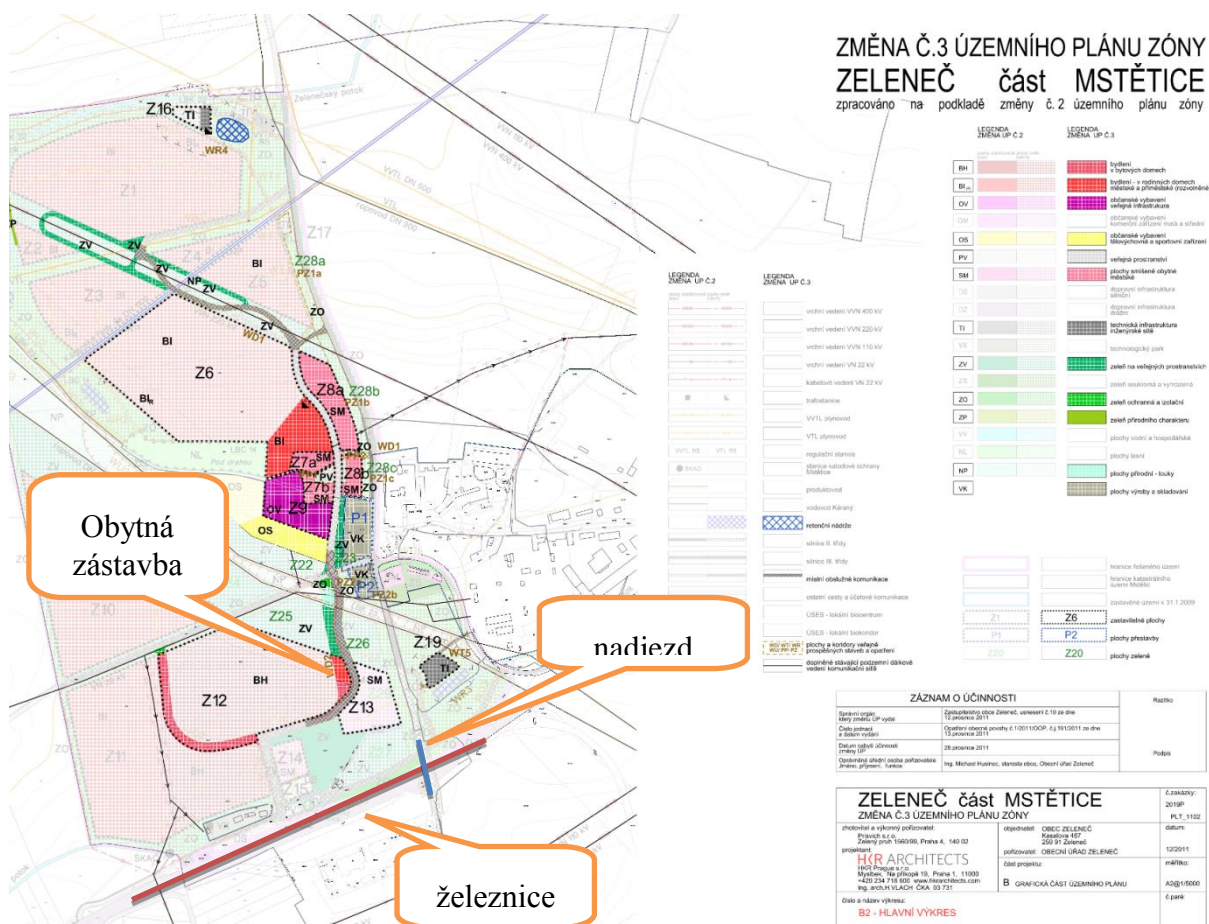
**Hodinové intenzity dopravy:**

Den /noc - osobní doprava - OA 214/38

Den/noc - nákladní doprava - NA 71/17

Jelikož do současnosti nejsou známy intenzity dopravy z nového sčítání dopravy, je nutné vycházet z údajů, uvedených výše. Vypočtené hodnoty jsou pro porovnání zatížení bez nadjezdu a s nadjezdem dostačující.





Obr. č.1 – situace z územního plánu se zákresem silničního nadjezdu

Hlukové zatížení ve 25 m od komunikace je vypočteno dle výše uvedeného sčítání dopravy z roku 2010 na hodnoty 66,4 dB v denní době a 59,9 dB v noční době. Hlukové zatížení se nemění ani po vybudování silničního nadjezdu.

### 13.2 Nejblíže obytné objekty

Nejblíže obytné objekty jsou :

- Parcela č. 39, č.p. 29, RD
- Parcela č. 40, č.p. 30, objekt k bydlení
- Parcela č. 49, č.ev.1 objekt pro rodinnou rekreaci

Vzdálenost těchto objektů od dnešní komunikace je cca 180 m.

Hlukové zatížení uvedených objektů je uvedeno níže.

Další obytný objekt na parcele 50/1 je ve vzdálenosti cca 400 m od trati.

### **13.3 Hlukové zatížení u uvedených objektů**

#### **Hlukové zatížení u objektu na parcele 50/1**

- Hodnoty pro hluk ze železniční dopravy (výhled) 40,9/35,8
- Silnice II/101 pro 50 km/hod - 65,0/60,2 – úrovňový přejezd
- Silnice II/101 pro 50 km/hod - 65,0/60,2 – silniční nadjezd

Z výše uvedeného posouzení vyplývá, že hluk ze železnice vyhoví limitu 55 dB pro den a 50 dB pro noc. Hluk ze silniční komunikace v denní době vyhovuje pro starou hlukovou zátěž limitu 70 dB, v noční době se vypočtené hodnoty pohybují na hraně limitu pro noc (60,2 dB).

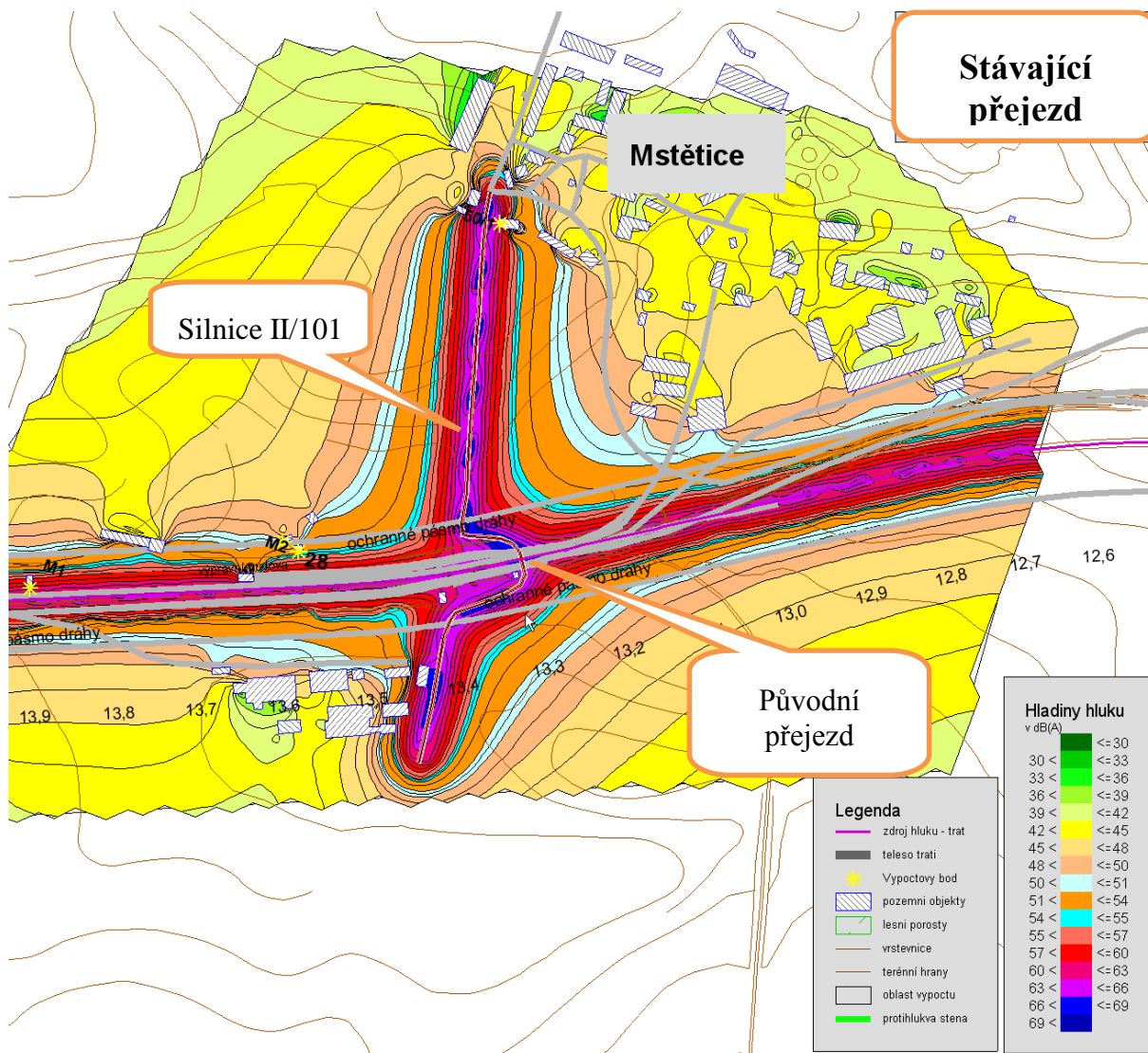
**Vybudováním silničního nadjezdu se hlukové zatížení u daného objektu nemění.**

#### **Hlukové zatížení u objektu na parcele č. 49, č.ev. 1 (objekt pro rodinnou rekreaci)**

- Hodnoty pro hluk ze železniční dopravy (výhled) 57,3/52,1
- Silnice II/101 pro 50 km/hod - 57,6/52,5 – úrovňový přejezd
- Silnice II/101 pro 50 km/hod - 57,8/52,7 – silniční nadjezd

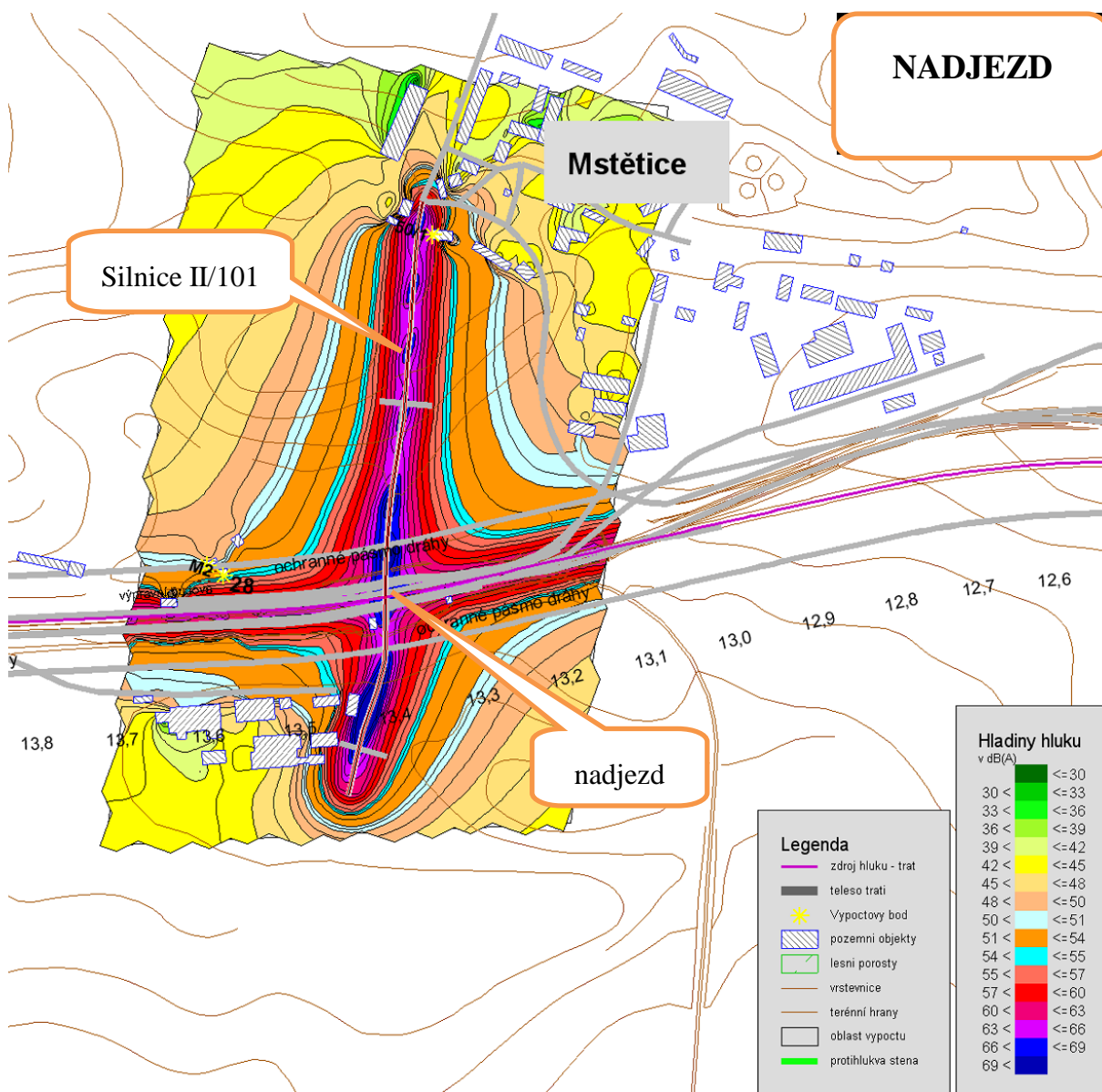
U tohoto objektu hluk ze železnice vyhoví limitu 60 dB pro den a 60 dB pro noc (rekreační objekt). Hluk ze silniční komunikace v denní / noční době vyhovuje pro starou hlukovou zátěž limitu 70 /60 dB, ale i pro přísný limit pro novostavbu 60/60 dB (pro rekreační objekt).

**Vybudováním silničního nadjezdu se hlukové zatížení u daného objektu prakticky nemění, navýšení hluku o 0,2 dB je hluboko pod nejistotou výpočtu a měření (cca 2 dB).**



Obr. č. 2 – hluková situace se stávající silniční dopravou na silnici II/101

Izofony jsou vykresleny ve výšce 4 m nad terénem v noční době. V celém úseku je uvažována rychlost 50 km/hod pro všechna vozidla, vzhledem k tomu, že za křížením s tratí je začátek obce Mstětice, pro úsek s nadjezdem je také stanovena rychlost pro změny výškového a směrového vedení také 50 km/hod.



Obr. č. 3 – hluková situace se stávající silniční dopravou na silnici II/101 po vybudování silničního nadjezdu

Z vypočtených hodnot uvedených výše vyplývá, že hlukové zatížení v uvedených výpočetných bodech je rozdílné pro silnici a pro železnici. Přitom výrazně dominantním zdrojem hluku je především u objektu na parcele č. 50/1 doprava silniční z komunikace II/101.

Vzhledem k neexistenci hygienických limitů pro synergické vlivy hluku a rozdílnost hygienických limitů pro železnici i pro silnici je nutné posuzovat každý zdroj hluku samostatně.

### **13.4 Závěr**

Z výše uvedeného vyplývá, že se hlukové zatížení nejbližších chráněných objektů vybudováním silničního nadjezdu prakticky neprojeví, žádná zvláštní protihluková opatření tak nejsou nutná.

Případné navýšení automobilové dopravy či budování dalších objektů v území není předmětem posuzování hlukové studie pro výše uvedenou železniční stavbu.

Zpracoval:

František Kohlíček, SUDOP Praha a.s.

11/2016

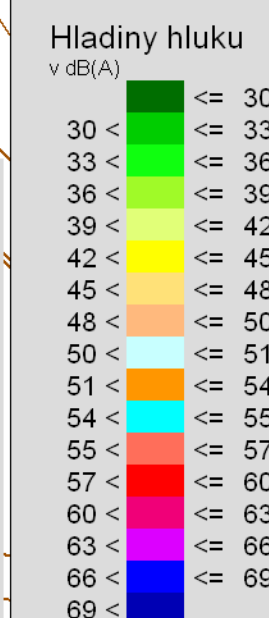


## Optimalizace trati Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)










## Mstětice

## Čelákovice

0a



- Legenda

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

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

Měřítko 1:7000



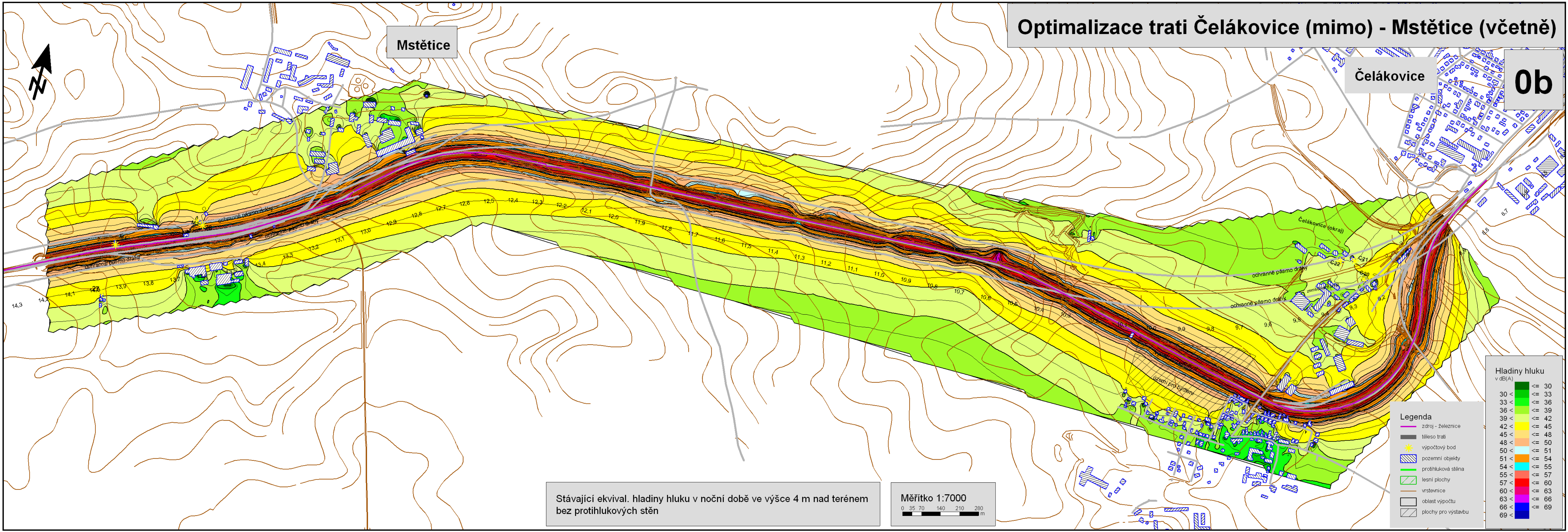


Optimalizace trati Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)

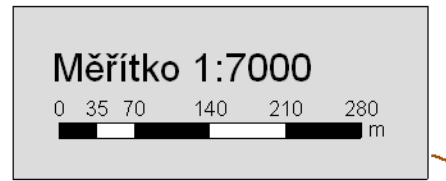
Mstětice

Čelákovice

0b



Stávající ekvival. hladiny hluku v noční době ve výšce 4 m nad terénem bez protihlukových stěn



- 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 Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)

1a

Mstětice

Čelákovice

Čelákovice (okraj)

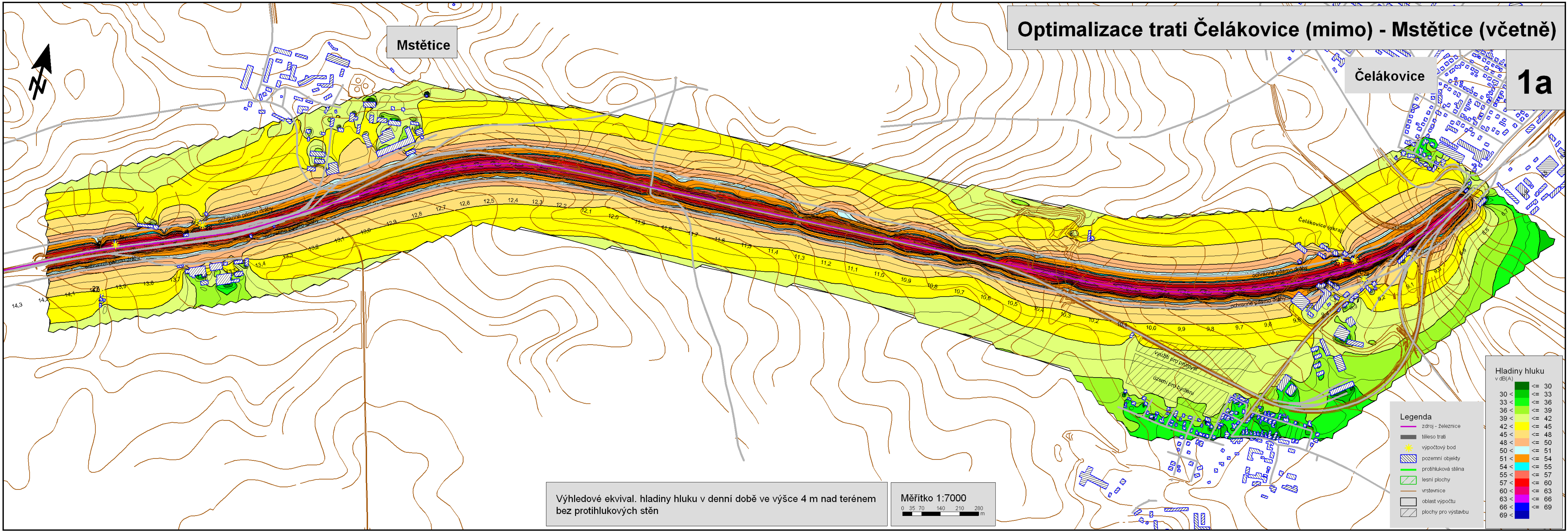
Hladiny hluku v dB(A)	
<= 30	
30 < <= 33	
33 < <= 36	
36 < <= 39	
39 < <= 42	
42 < <= 45	
45 < <= 48	
48 < <= 50	
50 < <= 51	
51 < <= 54	
54 < <= 55	
55 < <= 57	
57 < <= 60	
60 < <= 63	
63 < <= 66	
66 < <= 69	
69 <	

## Legenda

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

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

Měřítko 1:7000



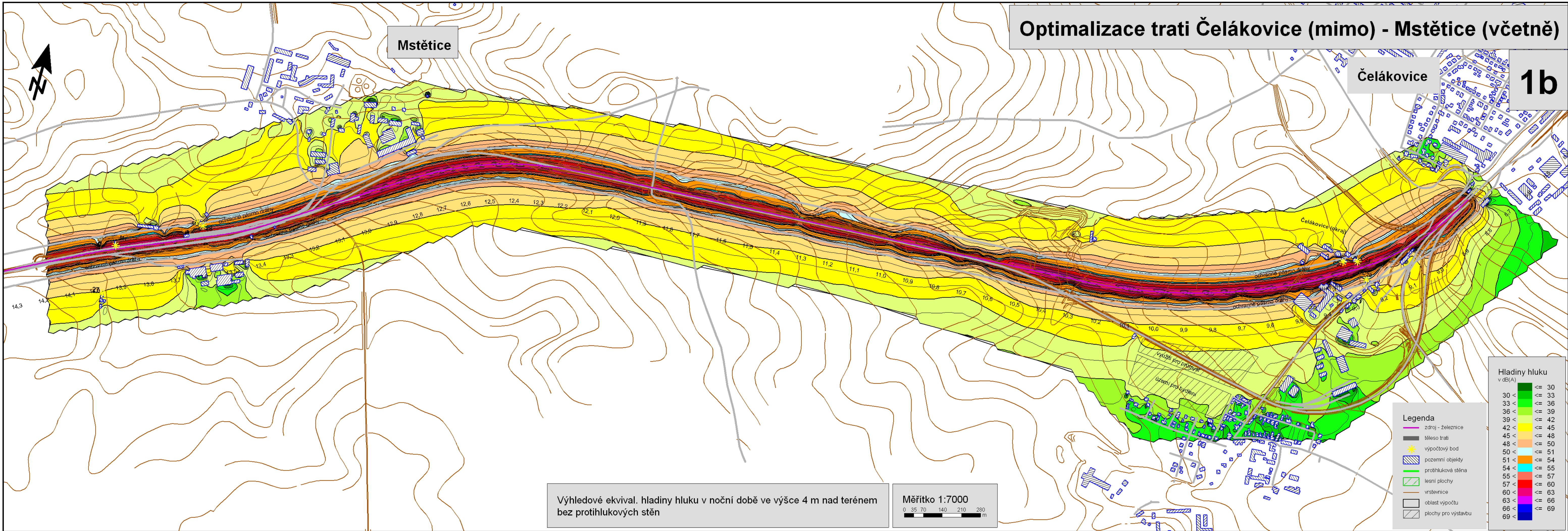


# Optimalizace trati Čelákovice (mimo) - Mstětice (včetně)

1b

Čelákovice

Mstětice



**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

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

Měřítko 1:7000  
0 35 70 140 210 280 m

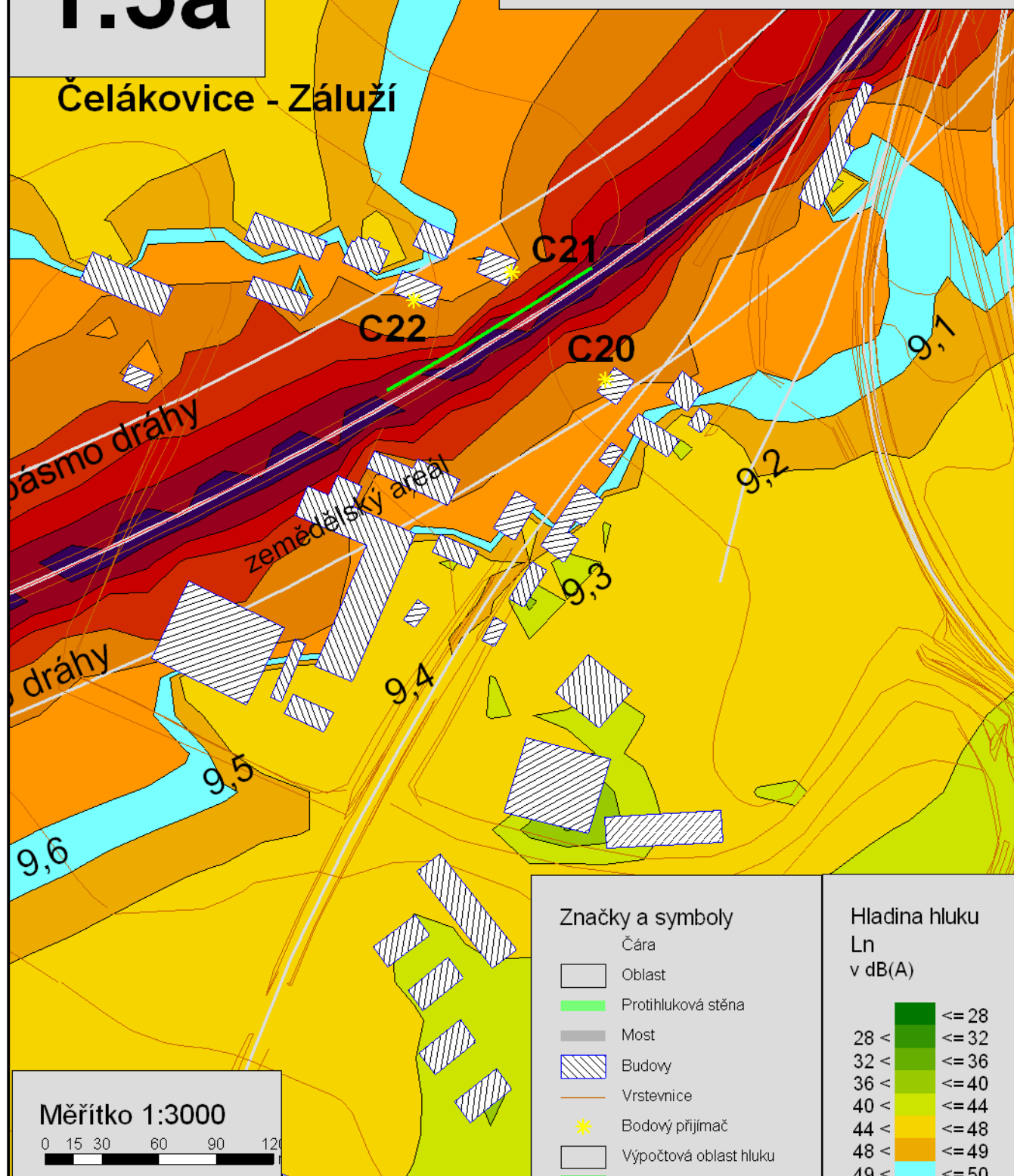
Výhledové ekvival. hladiny hluku v noční době ve výšce 4 m nad terénem bez protihlukových stěn



# 1.5a

## Čelákovice - Mstětice

### Čelákovice - Záluží

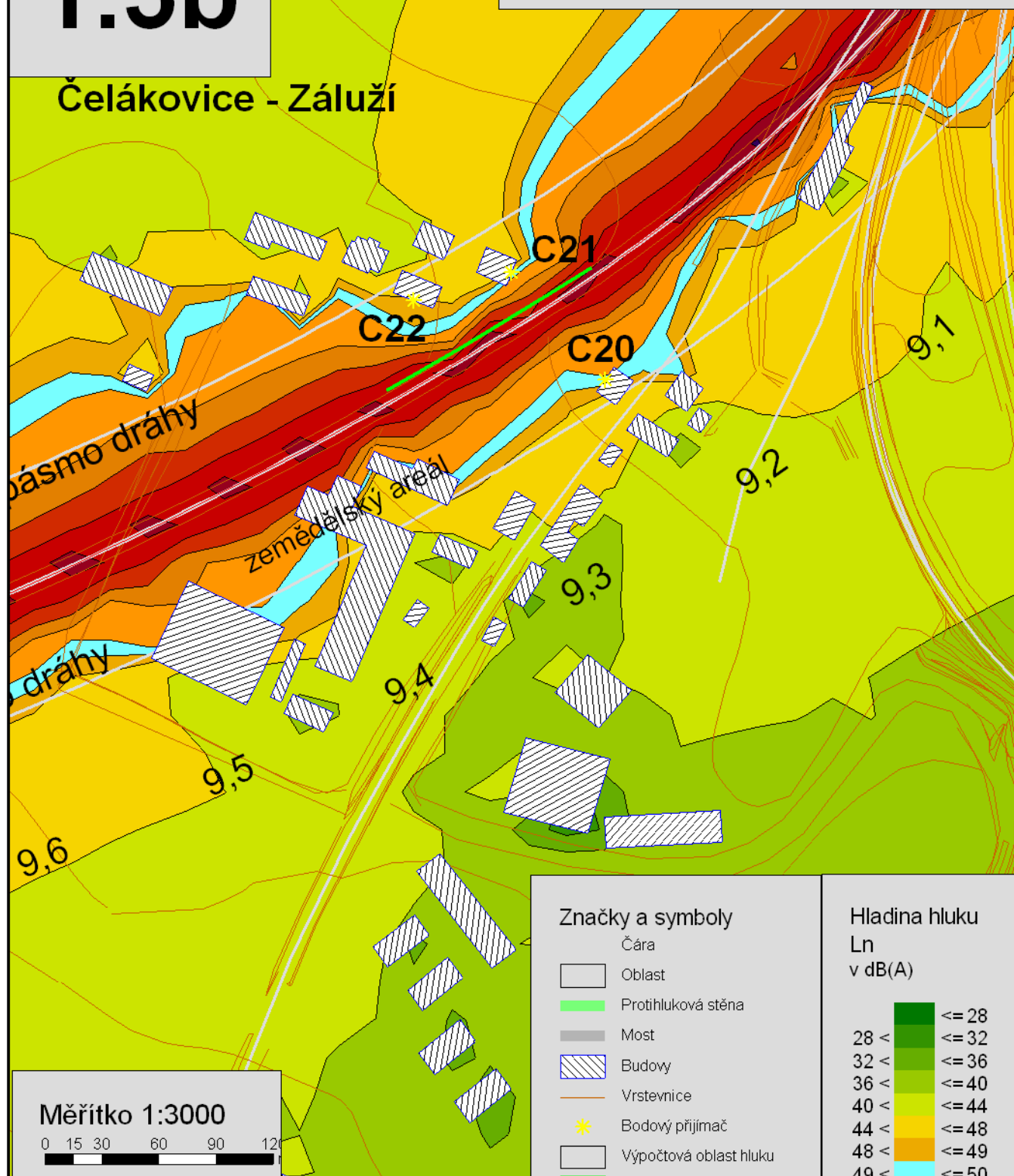


hladiny akustického  
tlaku v denní době  
ve výšce 4 m nad terénem  
s navrženou protihlukovou stěnou

# 1.5b

## Čelákovice - Mstětice

### Čelákovice - Záluží



hladiny akustického  
tlaku v noční době  
ve výšce 4 m nad terénem  
s navrženou protihlukovou stěnou

#### Značky a symboly

- Čára
- Oblast
- Protihluková stěna
- Most
- Budovy
- Vrstevnice
- Bodový přijímač
- Výpočtová oblast hluku
- Les
- Bod
- Osa železniční tratě
- Čára emise
- Povrch

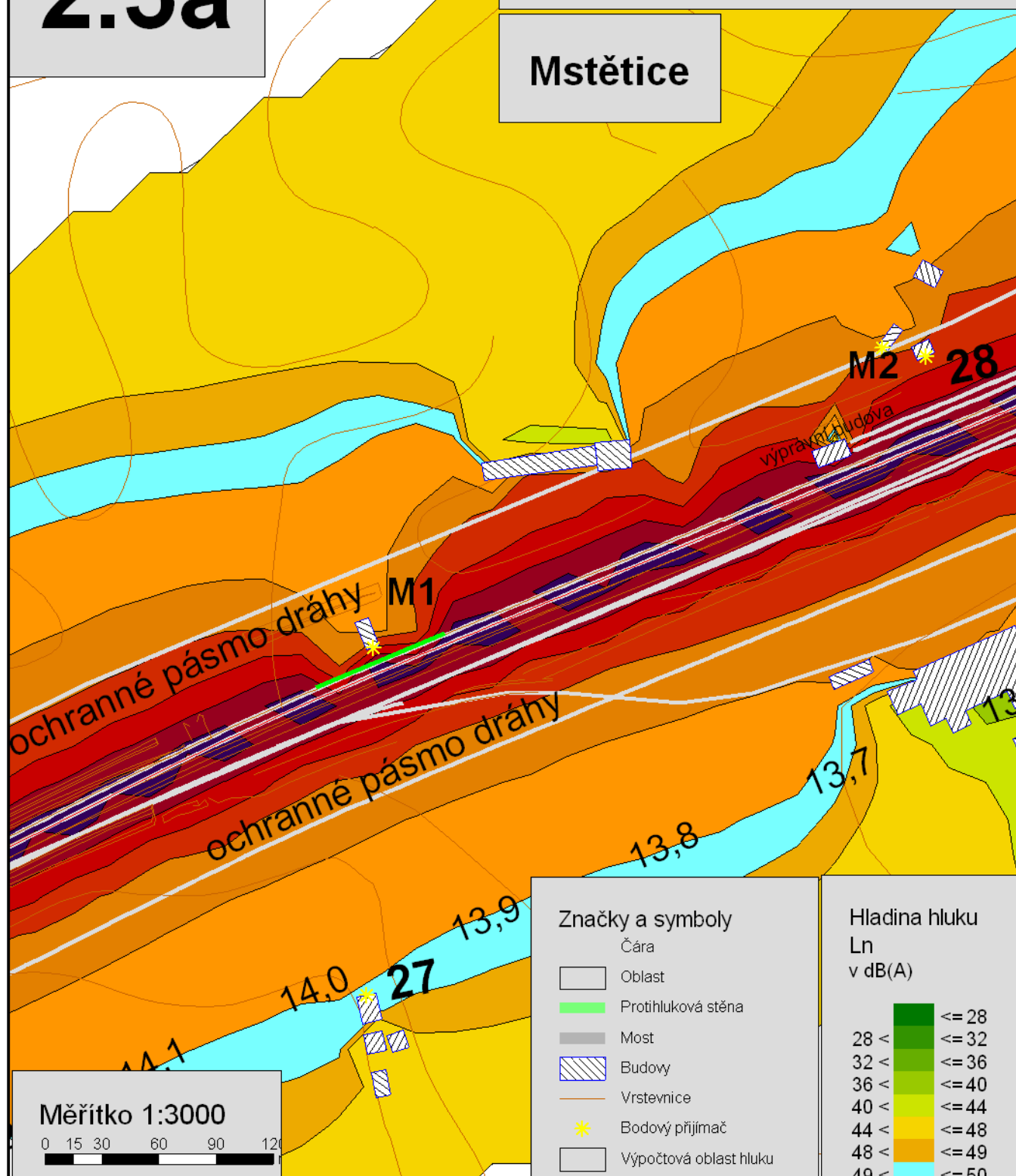
#### Hladina hluku Ln v dB(A)

<= 28	<= 28
28 <	<= 32
32 <	<= 36
36 <	<= 40
40 <	<= 44
44 <	<= 48
48 <	<= 49
49 <	<= 50
50 <	<= 53
53 <	<= 56
56 <	<= 60
60 <	<= 64
64 <	<= 68
68 <	<= 72
72 <	

# 2.5a

## Čelákovice - Mstětice

### Mstětice



hladiny akustického  
tlaku v denní době  
ve výšce 4 m nad terénem  
s navrženou protihlukovou stěnou

#### Značky a symboly

- Čára
- Oblast
- Protihluková stěna
- Most
- Budovy
- Vrstevnice
- Bodový přijímač
- Výpočtová oblast hluku
- Les
- Bod
- Osa železniční tratě
- Čára emisí
- Povrch

#### Hladina hluku

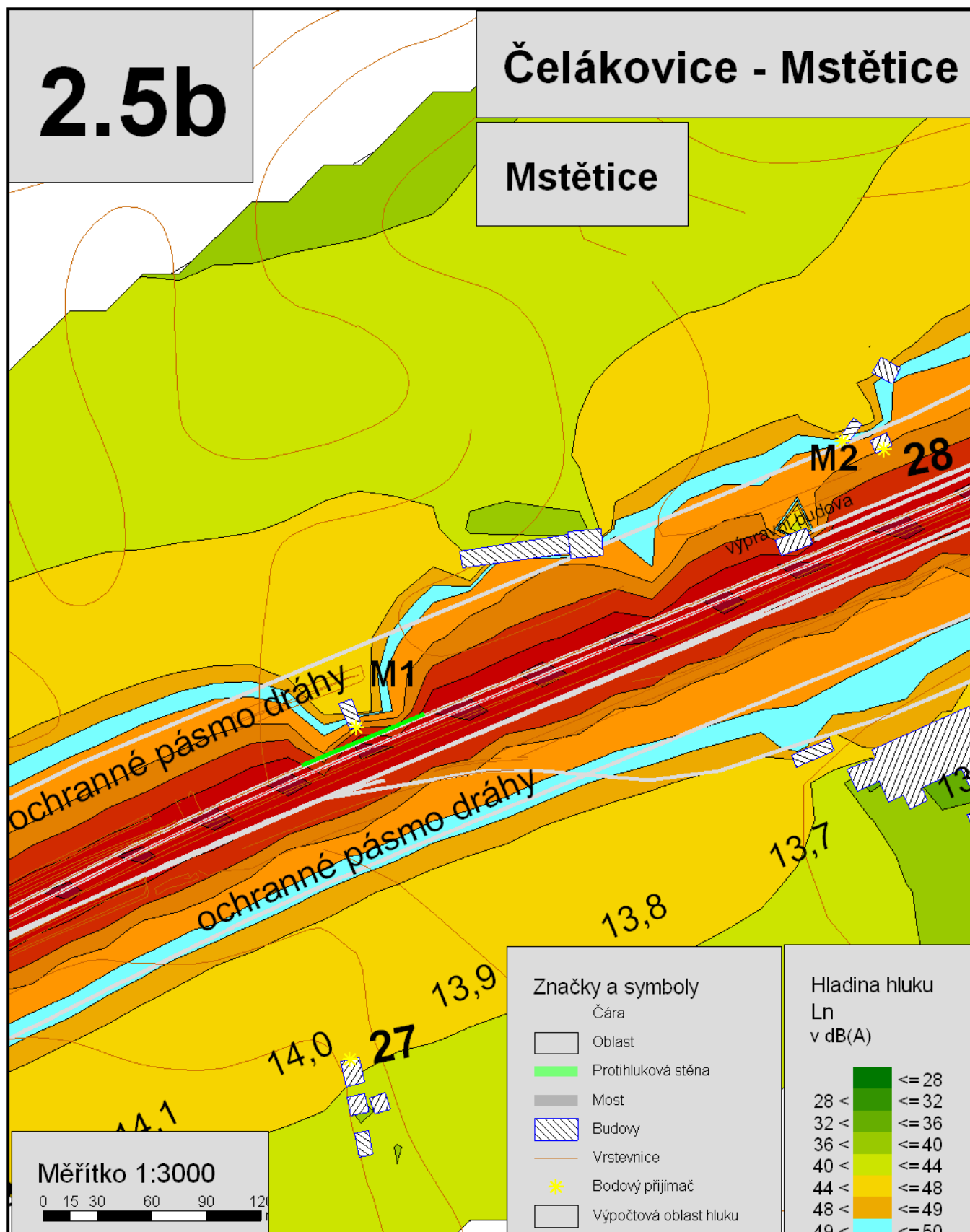
Ln  
v dB(A)

<= 28	<= 28
28 <	<= 32
32 <	<= 36
36 <	<= 40
40 <	<= 44
44 <	<= 48
48 <	<= 49
49 <	<= 50
50 <	<= 53
53 <	<= 56
56 <	<= 60
60 <	<= 64
64 <	<= 68
68 <	<= 72
72 <	

# 2.5b

## Čelákovice - Mstětice

### Mstětice



Měřítko 1:3000

0 15 30 60 90 120

hladiny akustického  
tlaku v noční době  
ve výšce 4 m nad terénem  
s navrženou protihlukovou stěnou

#### Značky a symboly

- Čára
- Oblast
- Protihluková stěna
- Most
- Budovy
- Vrstevnice
- Bodový přijímač
- Výpočtová oblast hluku
- Les
- Bod
- Osa železniční tratě
- Čára emisí
- Povrch

#### Hladina hluku Ln v dB(A)

	<= 28
28 <	<= 32
32 <	<= 36
36 <	<= 40
40 <	<= 44
44 <	<= 48
48 <	<= 49
49 <	<= 50
50 <	<= 53
53 <	<= 56
56 <	<= 60
60 <	<= 64
64 <	<= 68
68 <	<= 72
72 <	

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. 3823-161-15

Optimalizace trati Čelákovice – Mstětice	Paré č.
Měření hluku a vibrací z železniční dopravy	Revize 0

Objednatel, adresa	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	E-mail
Číslo zakázky	3823-161-15
Datum přijetí zakázky	7.9.2015
Datum provedení zkoušky	30.9.2015; 13.10.2015
Zkoušku provedl	Dana Thorovská, Libor Brož
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	DÚR
Počet stran protokolu	17
Elektronická verze	3823_protokol-hluk-vib dráha Čelákovice-Mstětice

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
15.10.2015	Libor Brož, technik měření	Tel. +420 602 505 166	
Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Libor Brož - Revita Engineering. Bez písemného souhlasu odpovědných pracovníků laboratoře fyzikálních faktorů nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Výsledky zkoušek se vztahují pouze na uvedený předmět a čas měření, na popsaném místě a za popsaných podmínek.			

## 1 Předmět zkoušky

Zařízení: Rekonstrukce železničních tunelů Nelahozeves  
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
Účel měření: Ověření hluku a vibrací před rekonstrukcí trati. DSP.  
Datum měření: Hluk: 7.9.2015, 9-17 h. Vibrace: 13.10.2015, 15-18 h

## 2 Metoda měření

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

## 3 Měřicí aparatura

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651:

Přesný integrující zvukoměr NTI Audio typ XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10200-14, platný do 29.5.2016 s mikrofonom NTI Audio typ MC 230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10201-14, platný do 29.5.2016. Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2250, výrobní číslo 2579826, ověřovací list č. 8012-OL-10205-15, platný do 4.6.2017. Mikrofon Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2417693, ověřovací list č. 8012-OL-10204-15, platný do 4.6.2017. Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2260, výrobní číslo 2414640, ověřovací list č. 8012-OL-10197-14, platný do 29.5.2016 s mikrofonom Brüel & Kjær typ 4165, výrobní číslo 844151, ověřovací list č. 8012-OL-10198-14, platný do 29.5.2016.

Akustický kalibrátor:

Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, výrobní číslo 1759468, kalibrační list č. 8012-KL-10205-14, vydaný ČMI Praha dne 4.6.2014, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 3.6.2016. Kalibrace byly provedeny vždy včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů.

Meteorologická stanice:

Termický anemometr Airflow TA-35, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM-12221 ze dne 19.10.2012, platnost do 19.10.2015. Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. TPM-130524; VLM-130174, vydaný dne 25.9.2013, platnost do 25.9.2016.

Vibrometr:

Spektrální analyzátor Brüel & Kjaer typ 3560C, výr.č. 2402212, kal. list č. 8012-KL-50159-10 vydaný dne 24.8.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 24.8.2015. Třísosý snímač vibrací Brüel & Kjaer typ 4506, výr.č. 2109668, kal. list č. 8012-KL-50156-10 vydaný dne 23.8.2010, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 23.8.2015.



## 4 Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je železniční doprava na trati č. 231 (KJŘ) probíhající v úseku Čelákovice – Mstětice. Trať je využívána převážně osobní dopravou, linky S2, S20, S9 a rychlíkové spoje. Nákladní doprava je sporadická, pouze manipulační vlaky.

Na všech měřících bodech je provoz na trati rozhodujícím zdrojem hluku a vibrací. V době měření nebylo na dotčeném úseku trati ani na navazujících zjištěno žádné omezení nad rámec trvalých nastavení.

Údaje o intenzitě dopravy jsou čerpány z poskytnutého GVD 2015.

### 4.1 Parametry trati

Trať starého typu, před rekonstrukcí na koridorový standard, dvoukolejná, elektrifikovaná, v měřených profilech je vedena na náspu nebo v rovině. Max. rychlost v celém měřeném úseku 100 km/h v obou směrech, trvalé nastavení.

Čelákovice: Kolejnice tvaru S 49, pražce betonové SB6, upevnění podkladnicové pevné. Sklon trati: 7.00 ‰. Převýšení trati: 30 mm. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška šterkového lože cca 30 cm.

ŽST Mstětice, průjezdní koleje: Kolejnice tvaru T, rozponové upevnění (podkladnice T8, svěrka T5), pražec SB3 nebo SB4. Sklon trati: 0.00 ‰. Převýšení trati: 0 mm. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška šterkového lože cca 20 cm.



Detail železničního svršku, Čelákovice



Detail železničního svršku, ŽST Mstětice

### 4.2 Technologie železniční dopravy

Současný rozsah dopravy v relaci Kralupy n/VI – Vraňany					
kategorie GVD	kategorie RMR	Loko	Den	Noc	Popis kategorie
R	K1	163	29	5	osobní, trakce elektrická, rychlíkové vozy A, B, BDs špalíkové brzdy litinové
Sp	K5	854	2	0	osobní vlaky, trakce dieselová špalkové brzdy litinové (motorový vůz řady 854, příležitostně 1 vagon)
Os-el.	K3	471	45	14	osobní, trakce elektrická, City Elefant 1 souprava kotoučové brzdy, max 140 km/h
Os-el.	K3	471	40	0	osobní, trakce elektrická, City Elefant 2 soupravy kotoučové brzdy, max 140 km/h
Mn	K4	742	2	2	nákladní vlaky, trakce elektrická / dieselová, převážně špalíkové brzdy litinové (podíl kompozitních celkově max. 10%)



## 5 Měření hluku

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

Body byly vybrány tak, aby bylo technicky možné provést měření a současně reprezentovaly druh vedení trati ve zvoleném měřeném úseku. Na trati nejsou provedena žádná protihluková opatření, trať je v průměrném technickém stavu, dominuje osobní doprava, příležitostně pouze nákladní manipulační vlaky. Maximální rychlost pro všechny vlaky je 100 km/h. Měření SEL podchycuje pouze provoz na měřené železnici, veškerý nesouvisející hluk je z náměrů a hodnocení vyloučen. Kontinuální měření celkového hluku obsahuje železniční a automobilovou dopravu na všech komunikacích, rušení je vypauzováno.

Měřicí body byly umístěny vždy ve vzdálenosti 2 m od fasády budov ve výškové úrovni 2.NP. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice.

### 5.1 Způsob měření $L_{AE}$ (SEL)

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

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

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

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

kde je

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

### 5.2 Způsob kontinuálního měření se záznamem časového průběhu

Měření bylo prováděno na bodě 1 současně s měřením SEL jako doplňující na bodech vzdálených od trati nebo s vyšším podílem hluku ze silniční dopravy, formou dlouhodobých náměrů (cca 8 h) se záznamem časového průběhu hladin hluku intervalem 1 min. Z pořízených záznamů časového průběhu ekvivalentní hladiny hluku A jsou stanoveny celkové hodnoty pro hodnotící doby podle vztahu :

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

kde je

$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina hluku A [dB], vztažená k době T [min];
$L_i$	$i$ -tá naměřená hladina [dB]
$n$	celkový počet naměřených údajů (hladin)

### 5.3 Způsob stanovení hluku pozadí

Zbytkový hluk je stanoven odečtem procentních hladin ze záznamu, prezentuje ruch prostředí při klidu na trati a okolních komunikacích. Hluk z projevů lidí, zvířat apod., byl z měření vyloučen pauzováním zvukoměru nebo zpětnou úpravou záznamu. V noci pak samostatné náměry L90 za dobu 5 min / bod.

## 5.4 Meteorologické podmínky

Po celou dobu měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtů po 60 min na bodě 1. Bylo polojasno až zataženo, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý. Výška sond byla 3 m nad terénem v místě měření, není-li uvedeno jinak.

Naměřené hodnoty, průměr (4.6.2015):

Místo měření (body dle 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]
Bod 1	0.5 – 3.2	237 (JZ)	16.3	61	1003

## 5.5 Hygienické limity hluku

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A  $L_{Aeq,T} = 50$  dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Pro hluk z provozu na železnici 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). Korekci na tzv. starou hlukovou zátěž lze použít pro stávající stav trati, neboť zde nedošlo ke změnám po 31.12.2000.

## 5.6 Fotodokumentace referenčních bodů



Bod 1 – Cihelna 6/68, Čelákovice



Bod 1 – pohled z místa měření na trať



Bod 2 – Mstětice 26, Zeleneč



Bod 2 – pohled z místa měření na trať



## 5.7 Situace referenčních bodů

Čelákovice – Cihelna. Katastrální mapa s podkladem leteckého snímku, ČÚZK. Tisk bezrozměrný.





MStětice (ŽST).

Katastrální mapa s podkladem leteckého snímku, ČÚZK. Tisk bezrozměrný.



## 5.8 Výsledky měření hluku

### Bytový dům Cihelna 6/68, Čelákovice

### Měřicí bod č. 1 – náměry SEL

Mikrofon byl umístěn 2 m při rohu domu orientovaném do železniční stanice v pozici dle fotodokumentace, na stativu ve výškové úrovni oken v 2.NP, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. V šíření hluku z železnice na měřicí bod neleží žádná překážka, trať vede na náspu. Nejsou splněny podmínky pro odečet korekce K(f) pro měření na odrazivé fasádě.

Měření zachycuje průjezdy vlaků, jejichž okamžitá hlučnost ( $L_{AF}$ ) převýšila po celou dobu průjezdu zbytkový hluk nejméně o 10 dB.

Vzdálenost měřicího bodu od trati: 250 m

Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
9:25	Os	471	1x	Lysá n/L	75.2	kotouč	CityElefant (linka S2)
9:30	Sp	854	0	Lysá n/L	76.7	špalek	Motorový vůz
9:33	R	163	6	Praha	80.9	špalek	
9:35	R	163	8	Lysá n/L	76.4	špalek	
9:40	Os	471	1x	Praha	67.4	kotouč	CityElefant (linka S2)
9:51	Os	471	1x	Lysá n/L	79.2	kotouč	CityElefant (linka S20)
10:07	Os	471	1x	Praha	69.7	kotouč	CityElefant (linka S20)
10:23	Os	471	1x	Lysá n/L	65.0	kotouč	CityElefant (linka S2)
10:29	R	163	4	Praha	76.0	špalek	
10:36	R	163	6	Lysá n/L	77.7	špalek	
10:40	Os	471	1x	Praha	73.1	kotouč	CityElefant (linka S2)
10:50	Os	471	1x	Lysá n/L	68.9	kotouč	CityElefant (linka S20)
11:06	Os	471	1x	Praha	72.9	kotouč	CityElefant (linka S20)
11:22	Os	471	1x	Lysá n/L	73.7	kotouč	CityElefant (linka S2)
11:27	R	163	4	Praha	83.7	špalek	
11:39	Os	471	1x	Praha	75.4	kotouč	CityElefant (linka S2)
11:52	Os	471	1x	Lysá n/L	74.9	kotouč	CityElefant (linka S20)
12:07	Os	471	1x	Praha	75.0	kotouč	CityElefant (linka S20)
12:22	Os	471	1x	Lysá n/L	77.0	kotouč	CityElefant (linka S2)
12:34	R	163	4	Lysá n/L	79.5	špalek	
12:35	Os	471	1x	Praha	74.2	kotouč	CityElefant (linka S2)
12:52	Os	471	1x	Lysá n/L	74.0	kotouč	CityElefant (linka S20)
13:03	Os	471	1x	Praha	73.6	kotouč	CityElefant (linka S20)
13:22	Os	471	1x	Lysá n/L	74.1	kotouč	CityElefant (linka S2)
13:28	Mn	742	12	Lysá n/L	84.6	špalek	Cisterny GATX
13:29	R	163	6	Praha	77.2	špalek	
13:34	R	163	4	Lysá n/L	80.8	špalek	
13:36	Os	471	1x	Praha	73.3	kotouč	CityElefant (linka S2)

...pokračování tabulky

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
13:51	Os	471	1x	Lysá n/L	71.4	kotouč	CityElefant (linka S20)
13:56	Lv	ASP 118	1	Praha	75.7	špalek	Pracovní souprava
14:08	Os	471	1x	Praha	72.8	kotouč	CityElefant (linka S20)
14:24	Os	471	2x	Lysá n/L	75.4	kotouč	CityElefant (linka S2)
14:31	R	163	8	Praha	82.1	špalek	
14:34	R	163	6	Lysá n/L	80.2	špalek	
14:37	Os	471	1x	Praha	74.1	kotouč	CityElefant (linka S2)
14:52	Os	471	2x	Lysá n/L	74.9	kotouč	CityElefant (linka S20)
14:57	Sp	854	0	Praha	77.9	špalek	Motorový vůz
15:05	Os	471	1x	Praha	73.5	kotouč	CityElefant (linka S20)
15:22	Os	471	1x	Lysá n/L	76.1	kotouč	CityElefant (linka S2)
15:30	R	163	8	Praha	85.5	špalek	
15:34	R	163	7	Lysá n/L	82.3	špalek	
15:37	Os	471	1x	Praha	72.6	kotouč	CityElefant (linka S2)
15:41	Os	471	1x	Lysá n/L	74.1	kotouč	CityElefant (linka S9)
15:51	Os	471	1x	Praha	76.3	kotouč	CityElefant (linka S9)
15:52	Os	471	2x	Lysá n/L	75.6	kotouč	CityElefant (linka S20)
16:07	Os	471	2x	Praha	76.4	kotouč	CityElefant (linka S20)
16:23	Os	471	2x	Lysá n/L	75.9	kotouč	CityElefant (linka S2)
16:33	R	163	7	Praha	81.4	špalek	
16:34	R	163	8	Lysá n/L	84.0	špalek	
16:41	Os	471	2x	Praha	74.3	kotouč	CityElefant (linka S2)
16:42	Os	471	1x	Lysá n/L	75.1	kotouč	CityElefant (linka S9)
16:52	Os	471	1x	Praha	74.0	kotouč	CityElefant (linka S20)
16:53	Os	471	2x	Lysá n/L	73.8	kotouč	CityElefant (linka S20)

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Kategorie RMR	Lokomotiva	$L_{AE}$ (SEL) [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R	K1	163	81.1	29	5	6	14
Sp	K5	854	68.6	2	0	0	2
Os	K3	1x471	76.9	45	14	1 souprava	28
Os	K3	2x471	72.0	40	0	2 soupravy	7
LV	K4	různé	75.7	3	1	1	1
Mn	K4	742	84.6	2	2	12	1

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

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk $L_{90}$ [dB]	Odstup $\Delta L$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Poznámka
Den	51.0	38.2	12.8	1.3	
Noc	48.3	31.2	17.1	1.3	

## Bytový dům Cihelna 6/68, Čelákovice

## Měřicí bod č. 1 – kontinuální měření

Mikrofon byl umístěn cca 2 m před fasádou domu orientovanou k železniční trati v pozici dle fotodokumentace, na stativu ve výškové úrovni oken v 2.NP, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem, 0.2 m od mikrofonu pro náměry SEL. V šíření hluku z železnice na měřicí bod neleží žádná překážka.

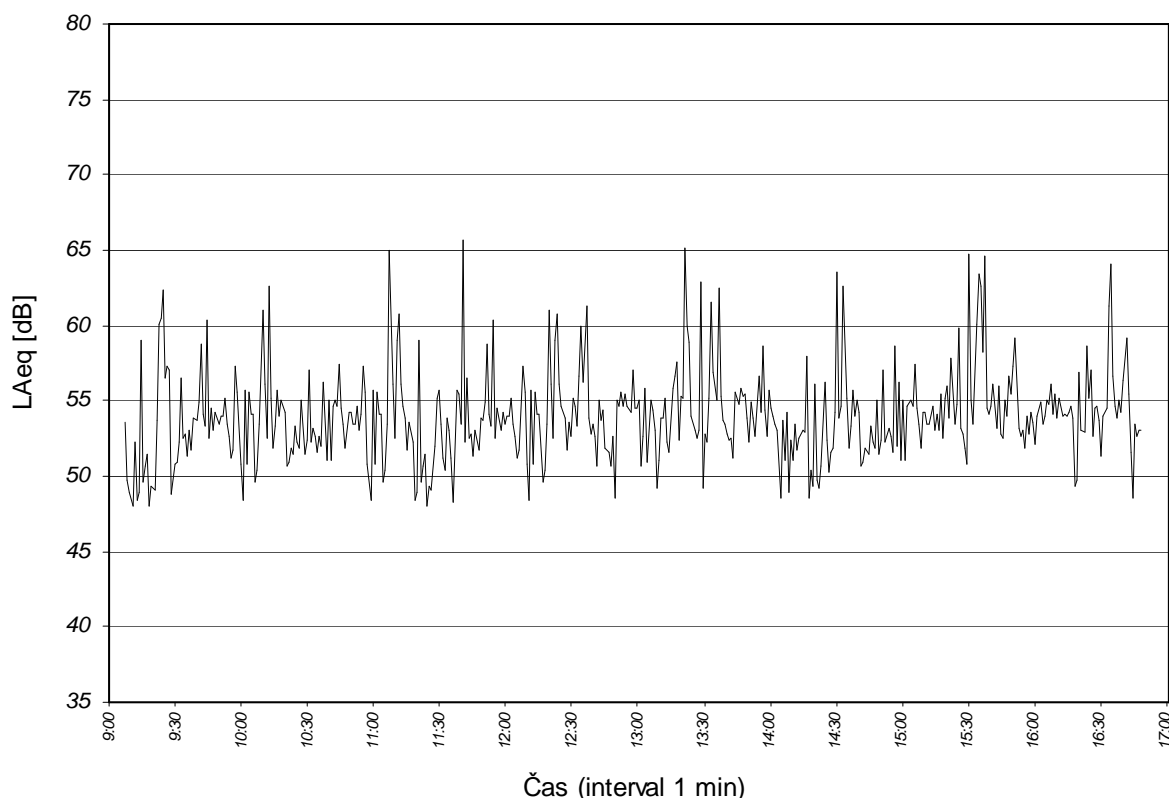
Provoz na řešené železnici je zde za stávajícího stavu podružným zdrojem hluku. Měření probíhalo kontinuálně po dobu 8 hodin ve dne, v jeho průběhu byly vylučovány rušivé vlivy, jako jsou projevy lidí a zvířat apod. Hluk z ostatní pozemní dopravy a hluk případných přeletů letadel je v náměru obsažen.

Naměřené hodnoty jsou vztaženy k celé hodnotící době (den).

Naměřené hodnoty (nekorigováno):

	Trvání náměru (T) [min]	Doprava $L_{Aeq,T}$ [dB]	Pozadí $L_{90}$ [dB]	Odstup	Nejistota	Poznámka
Hodnotící doba - DEN	462	55.4	48.0	7.4	1.8	

Časový průběh ekvivalentní hladiny hluku za dobu měření, interval 1 min



Komentář:

Měření je provedeno jako doplňující, není hodnoceno. Rozdíl mezi celkovou ekvivalentní hladinou hluku vypočtenou z pořízených hodnot SEL a kontinuálním měřením činí 4.4 dB. Vliv jiných zdrojů hluku je zde tedy vyšší jak 0.9 dB, hluk z provozu na měřené trati lze považovat za podružný ve dne, v noci je pak předpokládán pokles hluku z jiných zdrojů.

## Mstětice 26, Zeleneč

## Měřicí bod č. 2 – pouze náměry SEL

Mikrofon byl umístěn 2 m před fasádou domu orientovanou k železniční trati v pozici dle fotodokumentace, na stativu ve výškové úrovni oken v 2.NP, připojen ke zvukoměru prodlužovacím kabelem. V šíření hluku z železnice na měřicí bod nic necloní, trať je zde vedena na staniční pláni v úrovni měřeného domu, průjezdní koleje jsou za dvěma odstavnými, odstavné koleje byly v době měření prázdné. Nedaleko bodu měření staví lokální osobní vlaky.

Měření zachycuje pouze průjezdy vlaků, hluk z provozu na měřené železnici je zde zcela dominantní ve dne i v noci. Ostatní zdroje hluku nemají vliv na celkovou hlučnost.

Vzdálenost měřicího bodu od trati: 17 m

Záznam naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Typ brzdy	Poznámka
9:12	Os	471	1x	Praha	86.4	kotouč	CityElefant (linka S20)
9:20	Os	471	1x	Lysá n/L	85.1	kotouč	CityElefant (linka S2)
9:27	Sp	854	0	Lysá n/L	92.3	špalek	Motorový vůz
9:32	R	163	8	Lysá n/L	97.5	špalek	
9:37	R	163	6	Praha	99.1	špalek	
9:45	Os	471	1x	Praha	87.3	kotouč	CityElefant (linka S2)
9:49	Os	471	1x	Lysá n/L	83.9	kotouč	CityElefant (linka S20)
10:12	Os	471	1x	Praha	87.0	kotouč	CityElefant (linka S20)
10:20	Os	471	1x	Lysá n/L	82.7	kotouč	CityElefant (linka S2)
10:33	R	163	6	Lysá n/L	94.8	špalek	
10:34	R	163	4	Praha	96.1	špalek	
10:46	Os	471	1x	Praha	88.8	kotouč	CityElefant (linka S2)
10:48	Os	471	1x	Lysá n/L	86.6	kotouč	CityElefant (linka S20)
11:11	Os	471	1x	Praha	86.4	kotouč	CityElefant (linka S20)
11:19	Os	471	1x	Lysá n/L	83.8	kotouč	CityElefant (linka S2)
11:31	R	163	4	Praha	95.0	špalek	
11:45	Os	471	1x	Praha	88.3	kotouč	CityElefant (linka S2)
11:49	Os	471	1x	Lysá n/L	85.1	kotouč	CityElefant (linka S20)
12:12	Os	471	1x	Praha	88.3	kotouč	CityElefant (linka S20)
12:20	Os	471	1x	Lysá n/L	84.4	kotouč	CityElefant (linka S2)
12:32	R	163	4	Lysá n/L	92.9	špalek	
12:42	Os	471	1x	Praha	88.3	kotouč	CityElefant (linka S2)
12:50	Os	471	1x	Lysá n/L	88.2	kotouč	CityElefant (linka S20)
13:11	Os	471	1x	Praha	86.0	kotouč	CityElefant (linka S20)
13:19	Os	471	1x	Lysá n/L	83.9	kotouč	CityElefant (linka S2)
13:22	Mn	742	12	Lysá n/L	102.2	špalek	Cisterny GATX
13:32	R	163	4	Lysá n/L	93.3	špalek	
13:34	R	163	6	Praha	97.3	špalek	
13:42	Os	471	1x	Praha	85.9	kotouč	CityElefant (linka S2)



...pokračování tabulky

13:49	Os	471	1x	Lysá n/L	85.0	kotouč	CityElefant (linka S20)
14:03	Lv	ASP 118	1	Praha	85.0	špalek	Pracovní souprava
14:12	Os	471	1x	Praha	89.7	kotouč	CityElefant (linka S20)
14:21	Os	471	1x	Lysá n/L	86.7	kotouč	CityElefant (linka S2)
14:32	R	163	6	Lysá n/L	96.3	špalek	
14:36	R	163	6	Praha	99.3	špalek	
14:43	Os	471	1x	Praha	86.2	kotouč	CityElefant (linka S2)
14:49	Os	471	2x	Lysá n/L	89.6	kotouč	CityElefant (linka S20)
15:03	Sp	854	0	Praha	92.5	špalek	Motorový vůz
15:11	Os	471	1x	Praha	86.7	kotouč	CityElefant (linka S20)
15:19	Os	471	2x	Lysá n/L	87.2	kotouč	CityElefant (linka S2)
15:32	R	163	7	Lysá n/L	97.1	špalek	
15:36	R	163	8	Praha	99.7	špalek	
15:40	Os	471	1x	Lysá n/L	87.3	kotouč	CityElefant (linka S9)
15:43	Os	471	1x	Praha	86.6	kotouč	CityElefant (linka S2)
15:49	Os	471	2x	Lysá n/L	88.9	kotouč	CityElefant (linka S20)
15:56	Os	471	1x	Praha	88.4	kotouč	CityElefant (linka S9)
16:13	Os	471	2x	Praha	91.1	kotouč	CityElefant (linka S20)
16:20	Os	471	2x	Lysá n/L	86.9	kotouč	CityElefant (linka S2)
16:33	R	163	8	Lysá n/L	97.6	špalek	
16:39	R	163	7	Praha	99.0	špalek	
16:40	Os	471	1x	Lysá n/L	85.2	kotouč	CityElefant (linka S9)
16:47	Os	471	2x	Praha	86.7	kotouč	CityElefant (linka S2)
16:50	Os	471	2x	Lysá n/L	87.1	kotouč	CityElefant (linka S20)

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB]:

Vlak	Kategorie RMR	Lokomotiva	$L_{AE} (SEL)$ [dB]	Počet vlaků DEN	Počet vlaků NOC	Průměrně vagonů	Změřeno průjezdů
R	K1	163	97.0	29	5	6	14
Sp	K5	854	83.7	2	0	0	2
Os	K3	1x471	89.4	45	14	1 souprava	28
Os	K3	2x471	85.2	40	0	2 soupravy	7
LV	K4	různé	89.7	3	1	1	1
Mn	K4	742	102.0	2	2	12	1

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

Hodnotící doba	Dráha $L_{Aeq,T}$ [dB]	Zbytkový hluk $L_{90}$ [dB]	Odstup $\Delta L$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Poznámka
Den	66.0	46.6	19.4	1.3	
Noc	63.8	36.3	27.5	1.3	

## 6 Měření vibrací

Měření vibrací bylo provedeno na objektu Mstětice č.p. 26, ležícím na rozhraní skalního podloží a nivního sedimentu. Posuzovaný objekt leží při trati a již za současného stavu (rychlost 80 km/h) se na něho vibrace z trati citelně přenášejí. S ohledem na výhledový stav navýšení rychlosti jízdy vlaků je provedeno přehledové posouzení vlivu vibrací z železnice.

### 6.1 Parametry trati v měřené lokalitě

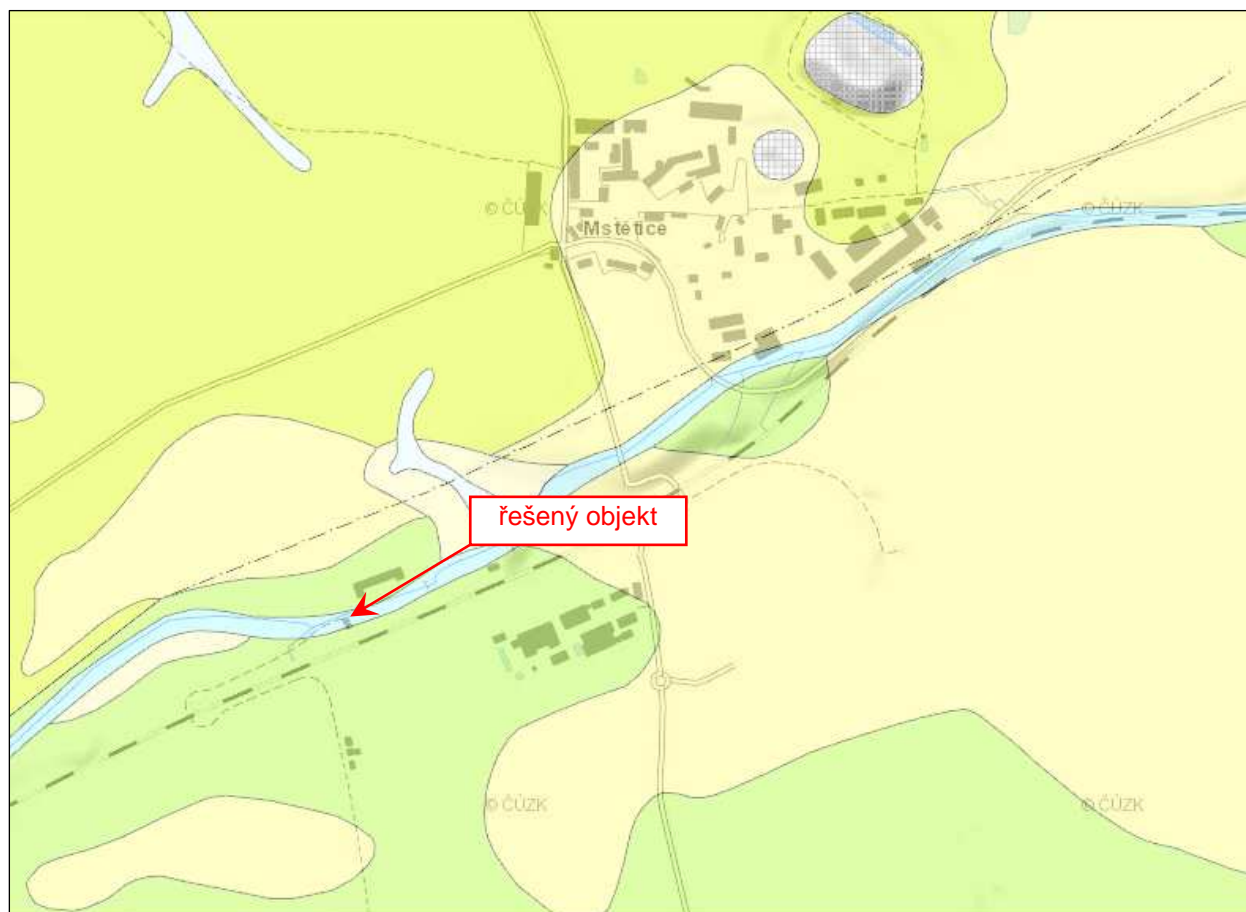
Železniční stanice, trať starého typu, před rekonstrukcí na koridorový standard, elektrifikovaná, staniční pláň je v rovině k měřenému objektu. Rychlost 100 km/h v obou směrech. Průjezdni koleje se odlišují od kolejí vedlejších: Kolejnice tvaru T, rozponové upevnění (podkladnice T8, svěrka T5), pražec SB3 nebo SB4. Sklon trati: 0.00 ‰. Převýšení trati: 0 mm. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška štěrkového lože cca 20 cm

### 6.2 Geologická charakteristika území

Plocha určená k posouzení přenosu vibrací z trati na objekty leží na rozhraní permo-karbonského skalního podloží (zelená oblast v mapě; křemenné pískovce a jílovce) a kvarterního nivního sedimentu (modrá oblast v mapě; fluviální hlíny, jíly, písky až písčité štěrky) souvisejícího s přilehlou vodotečí.

Podloží je stabilní, geohazardy nezjištěny. Aktuální niva s možným zvodněním podpovrchových vrstev zasahuje pod základy měřeného objektu, v době měření panoval dlouhodobý podstav hladiny spodní vody, ve studni u domu byla hladina o 2 m nižší, než je obvyklé.

#### 6.2.1 Geologická mapa (Geoportál ČGS):



### 6.3 Popis situace

Náměry vibrací byly prováděny na podlahové desce domu v kuchyni v přízemí, při průjezdech vlakových souprav na sledované trati. Jedná se o nejexponovanější obytnou místnost měřeného objektu ve vztahu k tělesu trati, reprezentující uvedené druhy geologického podloží. Vibrační úchyt se snímačem byl umístěn na podlaze stavebně spojené se základy objektu, ve středu místnosti na straně domu přilehlé ke sledované trati. 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.

Při podrobném měření vibrací v budovách v I. třídě přesnosti se vyjadřují hladiny v třetinooktávových spektrech v rozsahu od 1 Hz do 80 Hz. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. Naměřené hodnoty jsou porovnávány s přísnějším limitem pro noc: 78 dB. Denní limit je 81 dB.

### 6.4 Způsob měření vibrací

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

Snímač vibrací byl upevněn na kovový hliníkový kotouč  $\varnothing 150$  mm o předepsané hmotnosti 2.5 kg. Tato sestava byla umístěna na základové desce měřeného objektu. Před měřením a po měření byl používán snímač kalibrován. Měření vibrací se provádí na povrchu konstrukcí, které jsou přímo spojeny se součástí stavby tvořící oporu lidského těla, v daném případě základová deska domu. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem BK 3560C PULSE, vždy pro celou dobu průjezdu vlakové soupravy.

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

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

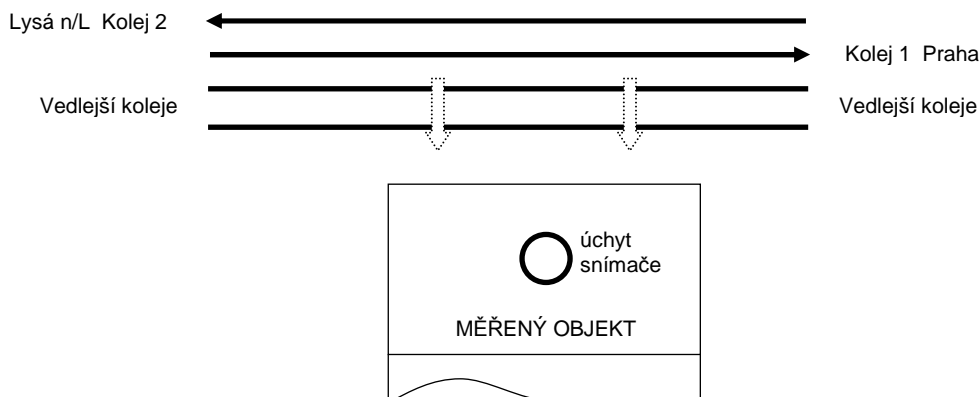
$$L_{aw} = 10 \log \sum_{i=1}^{20} 10^{(0,1(L_{ai} + K_{ci}))} \quad [\text{dB}]$$

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

Specifikace směrů měření (osy X,Y,Z):

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

Schema vztahu zdroje vibrací k bodu měření:



## 6.5 Výsledky měření vibrací

### Mstětice 26, Zeleneč

### Měřicí bod vibrací č. 1

Objekt odpovídá bodu měření hluku č. 2. Sestava snímače a úchytu byla umístěna na betonovou podlahovou desku s velkoformátovou dlažbou v kuchyni v 1.NP domu, orientované ke trati. 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. Z počátku byly měřeny průjezdy všech souprav, posléze byly zaznamenávány pouze nejsilnější se projevující vlaky, v tomto případě rychlíky.

Trať je zde elektrifikovaná, cca v rovině k měřenému objektu, nedaleko bodu měření staví lokální osobní vlaky. Mezi průjezdnými kolejemi a měřeným objektem vedou dvě vedlejší koleje. Automobilová doprava na místní komunikaci neovlivňuje průběh měření, pokud k ovlivnění došlo náměry jsou vyloučeny.

V době měření probíhala v navazujícím úseku trati oprava elektrické napájecí soustavy, některé osobní vlaky City Elefant (471) byly nahrazeny osobními soupravami vedenými diesellovou lokomotivou řady 754 s pěti vagony typu Bdmtee s kotoučovou brzdou.

Záznam naměřených hodnot (tučně tištěny prokazatelně nadlimitní):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Lac C pro měřicí osy			Poznámka
					Osa X	Osa Y	Osa Z	
15:30	R	163	7	Praha	77.4	75.1	80.3	
15:33	R	150	7	Lysá n/L	73.9	70.8	74.0	pomlau
15:38	Os	471	1x	Lysá n/L	69.7	69.3	74.5	CityElefant (linka S20)
15:40	Os	471	1x	Praha	72.3	71.6	76.6	CityElefant (linka S2)
15:49	Os	471	2x	Lysá n/L	66.8	66.5	70.9	CityElefant (linka S20)
<b>15:51</b>	<b>Os</b>	<b>754</b>	<b>5</b>	<b>Praha</b>	<b>78.1</b>	<b>76.4</b>	<b>83.5</b>	<b>Bdmtee, přípřež 163</b>
15:55	Os	471	1x	Praha	70.3	69.2	73.6	CityElefant (linka S9)
<b>16:01</b>	<b>Os</b>	<b>754</b>	<b>5</b>	<b>Praha</b>	<b>80.0</b>	<b>76.2</b>	<b>84.5</b>	<b>Bdmtee, přípřež 150</b>
16:18	Os	471	2x	Lysá n/L	71.1	69.8	74.7	CityElefant (linka S2)
16:32	R	163	8	Lysá n/L	75.6	71.9	77.7	pomalu
<b>16:38</b>	<b>R</b>	<b>163</b>	<b>7</b>	<b>Praha</b>	<b>82.0</b>	<b>78.5</b>	<b>85.3</b>	<b>rychle</b>
16:40	Os	471	1x	Lysá n/L	66.4	63.6	69.8	CityElefant (linka S9)
16:45	Os	471	1x	Praha	69.5	66.5	71.4	CityElefant (linka S2)
16:49	Os	471	1x	Lysá n/L	72.1	69.2	73.9	CityElefant (linka S20)
16:55	Os	471	1x	Praha	68.7	63.5	71.1	CityElefant (linka S9)
17:11	Os	471	2x	Praha	73.0	70.6	77.5	CityElefant (linka S20)
17:19	Os	471	2x	Lysá n/L	69.3	68.0	75.2	CityElefant (linka S2)
17:31	R	163	7	Lysá n/L	76.1	74.3	81.1	
<b>17:35</b>	<b>R</b>	<b>163</b>	<b>6</b>	<b>Praha</b>	<b>79.7</b>	<b>79.4</b>	<b>86.7</b>	<b>brzdil</b>

## 7 Závěr

### 7.1 Hluk

Měření bylo provedeno před rekonstrukcí trati na koridorové parametry, formou náměrů  $L_{AE}$  (SEL) pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav, výpočtem průměrné  $L_{AE}$  (SEL) a následným výpočtem celkové ekvivalentní hladiny hluku pro hodnotící doby (den / noc) na stav podle platného GVD. Současně bylo na vybraných bodech provedeno kontinuální měření se záznamem časového průběhu ekvivalentní hladiny hluku A za účelem pořízení snímku celkové hlučnosti na na bodě 1, kde je měřená trať ve větší vzdálenosti a ve dne je podružným zdrojem hluku.

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

Dále jsou naměřené hodnoty v souladu s metodickým návodem č.j. HEM-300-11.12.01-34065 korigovány na vliv zbytkového hluku (pozadí) korekcí  $K(p)$ .

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 a hodnocení viz tabulky níže.

#### 7.1.1 Výsledné hodnoty, náměry SEL (pouze hluk z provozu na železnici) – DEN

Bod	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f) - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
1	51.0	0.2	2.0	1.3	47.5	70.0	Vyhovuje
2	66.0	0.0	0.0	1.3	64.7	70.0	Vyhovuje

#### 7.1.2 Výsledné hodnoty, náměry SEL (pouze hluk z provozu na železnici) – NOC

Bod	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f) - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
1	48.3	0.1	2.0	1.3	44.9	65.0	Vyhovuje
2	63.6	0.0	0.0	1.3	62.3	65.0	Vyhovuje

#### 7.1.3 Výsledné hodnoty, kontinuální náměry (celková hlučnost) – pouze DEN

Bod	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Nejistota $U$ [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f) - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Závěr
1	50.8	0.2	2.0	1.3	47.3	70.0	Vyhovuje

V noční době nebylo kontinuální měření prováděno, železnice dominuje. Na bodě 2 nebylo kontinuální měření prováděno, jiné zdroje hluku mimo měřenou železnici nebyly zjištěny.

## 7.2 Vibrace

Naměřené hodnoty se při rychlejších průjezdech vlaků pohybují prokazatelně nad limity pro den i noc. S ohledem na plánované navýšení rychlosti a druh podloží vyznačujícího se zvýšeným rizikem přenosu vibrací může k tomuto stavu docházet i po rekonstrukci trati a lze zde předpokládat nadměrnou zátěž objektů vibracemi z řešené trati, ve smyslu dodržení hygienických limitů.

Rozhodující je pak stav samotné trati a současně stav vozových jednotek a jejich soukolí. Nezanedbatelným faktorem ovlivňujícím přenos vibrací z trati na přilehlé objekty je stav spodní vody. V době měření byla dlouhodobě nižší hladina spodních vod a případné nasycení podloží vodou tedy ještě zvýší šíření vibrací.

Doporučuji zde provedení antivibračních opatření na trati, a to v rozsahu 50 m do obou směrů od měřeného objektu. Tímto opatřením dojde ke snížení přenosu vibrací z trati na chráněný objekt pod limitní hodnoty.

15.10.2015

Libor Brož

Konec protokolu.

