



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



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

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ  
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Účastníci Společnosti "SP+SPEU\_Oldřichov - Bílina\_P"



Vedoucí sdružení:



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

Hlavní inženýr projektu:

ING. PAVEL LANGER

Garant profese:

ING. JITKA TOBOLOVÁ

Středisko:

SILNIC A DÁLNIC

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. HANA STAŇKOVÁ	FRANTIŠEK KOHLÍČEK	FRANTIŠEK KOHLÍČEK	ING. PETR ČICHOVSKÝ

Název akce:

**ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU  
OLDŘICHOV U DUCHCOVA – BÍLINA**

Číslo smlouvy:

17 020 201

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

SOUHRNNÁ ČÁST

Datum:

06/2018

Číslo části:

B.3

Název přílohy:

**AKUSTICKÁ STUDIE**

Měřítko:

Počet formátů:

-

-

Číslo přílohy:

**2**

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
<b>2. LEGISLATIVA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. AKUSTICKÉ VÝPOČTY .....</b>	<b>7</b>
3.1 NEJISTOTA VÝPOČTU .....	7
<b>4. VÝCHOZÍ ÚDAJE .....</b>	<b>8</b>
4.1 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	8
<b>5. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>8</b>
<b>6. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>10</b>
6.1 POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY .....	10
6.2 ROZDĚLENÍ STAVBY NA UCELENÉ ÚSEKY .....	11
6.3 VÝPOČTOVÉ BODY .....	11
6.5 LOKALITA ŽELÉNKY .....	12
6.6 LOKALITA OLDŘICHOV .....	13
<b>7. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>15</b>
<b>8. VIBRACE .....</b>	<b>16</b>
8.1 MĚŘENÍ VIBRACÍ .....	16
<b>9. MĚŘENÍ HLUKU .....</b>	<b>16</b>
<b>10. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>17</b>
10.1 NEJVÝŠE PŘÍPUSTNÉ HODNOTY .....	17
10.2 NÁVRH TECHNICKÝCH A ORGANIZAČNÍCH OPATŘENÍ K OMEZENÍ HLUKU .....	18
<b>11. ZÁVĚR .....</b>	<b>18</b>
<b>12. POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>18</b>

## 1. ÚVOD

Hluková studie je zpracována jako součást projektové dokumentace stavby „Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina“ ve stupni pro získání stavebního povolení.

Dokumentace vychází z dokumentace pro územní rozhodnutí, kterou doplňuje a upřesňuje.

Hluková studie se zabývá porovnáním hlukové zátěže stávajícího stavu s rokem 2000 a s výhledovým stavem (rok 2020).

Součástí studie je i měření hluku a vibrací ze stávající železniční dopravy u nejbližší obytné zástavby, součástí dokumentace je i hluk z provádění stavby.

## 2. 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.

### 2.1 Výťah 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.

### 2.2 Hygienické limity hluku

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

**2.2.1.1 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 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.

**2.2.1.2 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

**Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb a pro chráněný venkovní prostor v ochranném pásmu dráhy i za ochranným pásmem dráhy stanoví orgán ochrany veřejného zdraví na základě porovnání hlukové zátěže z roku 2000, stávajícího stavu a výhledového stavu.**

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

### 2.3.1.1 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

## 2.4 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.).

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

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

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

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

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

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

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

## 2.5 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

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

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.

### 2.5.1.1 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)
Operační sály	den	0	1	0	1
	noc	0	1	0	1
Obytné místnosti	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
Nemocniční pokoje	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
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
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.**

### 3. AKUSTICKÉ VÝPOČTY

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

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

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

Intenzita dopravy je uvažována dle uvedené dopravní technologie pro výhledový stav.

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

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

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

Do výpočtů nebylo možno zahrnout např. brždění vlakových souprav, posunování vagónů a manipulace v žel. 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 jako samostatná složka - Měření hluku a vibrací, provedené firmou Revita Engineering – Libor Brož.

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

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

#### 3.1 Nejistota výpočtu

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

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

## **4. VÝCHOZÍ ÚDAJE**

### **4.1 Popis zájmového území**

„Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina“ je stavba, která představuje rekonstrukci železničního spodku a svršku, nové trakční vedení, nové zabezpečovací zařízení, kabelizaci, sdělovací zařízení, opravy mostů, výstavba nových nástupištích hran, osvětlení a další části nutné ke standardnímu provozu na této trati. Vše bude prováděno ve stávající stopě na stávající dvoukolejně trati (jediná uvažovaná přeložka trati bude řešena někdy v budoucnu jako samostatná stavba a není součástí této stavby).

Místem rekonstrukce je mezistaniční úsek Oldřichov u Duchcova (od vjezdového návěstidla ze směru Řetenice, km 21,823) – Bílina (po vjezdové návěstidlo ze směru Oldřichov u Duchcova, km 33,440) na trati Ústí nad Labem hl. n. – Most – Cheb. Tato trať je označena v jízdním řádu pro cestující číslem 130, v nákresném jízdním řádu č. 504. Je součástí dráhy celostátní a náleží do TEN-T, dvoukolejná, je elektrifikovaná stejnosměrnou trakční proudovou soustavou o napětí 3 kV. V řešeném úseku na ní leží železniční stanice Oldřichov u Duchcova (km 22,9) a zastávky Duchcov (km 26,4), Želénky (km 28,5) a Chotějovice (km 32,0). Dovolená traťová třída zatížení je D4, rychlost 80 – 100 km/h. Trať je zařazena dle předpisu 18/86-PMR do 2.třídy. Provozovatelem dráhy je SŽDC s. o., místním správcem OŘ Ústí nad Labem.

Zvýšení rychlosti představuje pouze úpravy míst, kde dnes dochází vlivem špatného stavu kolejíště ke snížení rychlosti (na mostech, výhybkách apod.) Ke skutečnému nárůstu rychlosti vlakových souprav nedojde.

## **5. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY**

V posuzovaném úseku se jedná o elektrizovanou trať, provozovanou po skončení modernizace rychlostí max. 80 - 100 km/h.

Technologické údaje o dopravě (počet, druh a délka jednotlivých vlaků, max. rychlosti, procento diskových brzd a další) pro výpočet hlukové zátěže byl převzat od dopravního technologa SUDOPu Praha a.s., Ing. Tomáše Kafky.

### 5.1.1.1 Tabulka – doprava v roce 2000

Rok	Druh dopravy	Druh vlaku	Počet vlaků den	Počet vlaků noc	Diskové brzdy v %	Délka	Rychlosti km/hod
2000	Nakl	Expresní nákladní vlak	2	3	0	282	90
		Manipulační nákladní vlak	1	0	0	60	80
		Průběžný nákladní vlak	23	12	0	397	80
	Os	Osobní vlak	25	5	0	133	100
		Rychlík	15	1	0	179	100
		Soupravový vlak	1		0	70	100
		Spěšný vlak	1	1	0	122	100
	Ost	Lokomotivní vlak	2	1	0	20	80
		Služební vlak	4	2	0	70	60
		<b>Celkem</b>	<b>74</b>	<b>25</b>			

### 5.1.1.2 Tabulka – intenzity dopravy pro rok 2016

Rok	Druh dopravy	Druh vlaku	Počet vlaků den	Počet vlaků noc	Diskové brzdy v %	Délka	Rychlosti km/hod
2016	Nakl	Expresní nákladní vlak	1	1	0	283	90
		Manipulační nákladní vlak	2	1	0	55	80
		Průběžný nákladní vlak	6	3	0	396	80
	Os	Osobní vlak	33	7	100	80	100
		Rychlík	17	1	17	179	100
		Soupravový vlak	2	1	100	80	100
		Spěšný vlak	5	3	50	131	100
	Ost	Lokomotivní vlak	2	1	100	20	80
		Služební vlak	4	2	0	70	60
		<b>Celkem</b>	<b>72</b>	<b>20</b>			

### 5.1.1.3 Tabulka – intenzity dopravy pro výhled

Rok	Druh dopravy	Druh vlaku	Počet vlaků den	Počet vlaků noc	Diskové brzdy c %	Délka	Rychlosti km/hod
Výhled	Nakl	Expresní nákladní vlak	1	1	100	600	100
		Manipulační nákladní vlak	2	1	0	100	60
		Průběžný nákladní vlak	12	6	0	400	90
	Os	Osobní vlak	51	17	100	80	120
		Rychlík	17	1	100	179	140
		Spěšný vlak	10	4	100	80	140
		<b>Celkem</b>	<b>93</b>	<b>30</b>			

## 6. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ

### 6.1 Porovnání stávající a výhledové dopravy

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

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

Úsek	Doprava v roce 2000 osobní/nákladní	Stávající doprava osobní/nákladní	Výhledová doprava osobní/nákladní
Úsek Oldřichov Bílina	58/41	78/14	100/23

Z tabulky je patrné, že proti roku 2000 dojde k navýšení počtu osobních vlaků, u nákladních vlaků dojde k poklesu.

Proti stávající dopravě dojde k navýšení počtu vlaků:

V následující tabulce je uvedeno porovnání vypočtených hladin akustického tlaku ve vzdálenosti 25 m od zdroje:

#### 6.1.1.2 Porovnání hlukové zátěže

Ekvivalentní hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 25 m od zdroje	Stav k roku 2000 den/noc [dB]	Stávající stav 2016 den/noc [dB]	Výhledový stav 2020 den/noc [dB]	Navýšení (2017-2000) den/noc [dB]	Navýšení (2020-2000) den/noc [dB]
Úsek Oldřichov – Bílina	69,0/67,7	63,4/62,6	66,2/65,2	-5,6/-5,1	-2,8/-2,5

Z výše uvedeného je patrné, že ve výhledu dojde proti roku 2000 k nárůstu počtu projíždějících osobních vlaků a k poklesu nákladních vlaků. Vlivem použití souprav s diskovými brzdami a vlivem nového železničního svršku a spodku **(ve výpočtu je uvažováno s ideálním stavem svršku u všech variant, proto vypočtené hodnoty pro rok 2000 a 2016 budou ve skutečnosti vyšší, než jsou vypočtené hodnoty, a to cca o 3 dB)** však nedojde k navýšení hlučnosti proti provozu na stávající trati v roce 2000.

Vzhledem k tomu, že hodnoty pro všechny roky překračují základní hygienický limit 60 dB pro den a 55 dB pro noc v ochranném pásmu dráhy a navýšení hlučnosti ani pro stávající stav ani pro výhled proti roku 2000 nepřekračují hodnoty 2 dB, lze pro uvedenou stavbu přiznat hygienický limit pro starou hlukovou zátěž.

Na základě výše uvedeného **lze pro trať přiznat hygienický limit pro „starou hlukovou zátěž“, tedy 70 dB pro den a 65 dB pro noc.**

## 6.2 Rozdělení stavby na ucelené úseky

Vzhledem k malým rozdílům v rychlostech je celá stavba posuzována jako jeden ucelený celek.

## 6.3 Výpočtové body

### 6.3.1.1 Tabulka – identifikace výpočtových bodů

Označení bodu	Číslo parcely	Číslo popisné	Katastrální území	Způsob využití
VB1	106	93	Zábrušany, k.ú. Želénky	Rodinný dům
VB2	85	76	Oldřichov, k.ú. Jeníkov	Objekt k bydlení
VB3	113/2	183	Oldřichov, k.ú. Jeníkov	Objekt k bydlení
VB4	267	Bez č.p.	Oldřichov, k.ú. Jeníkov	Objekt k bydlení
VB5	101/1	98	Jeníkov	Objekt k bydlení
VB6	124	141	Jeníkov	Rodinný dům
VB7	20	24	Zábrušany	Rodinný dům
VB8	102	20	Světec, k.ú. Chotějovice	Objekt k bydlení <sup>109</sup>

## 6.4 Porovnání hlukové zátěže

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech pro rok 2000, rok 2016 a pro výhledový stav (po dokončení stavby, cca v roce 2020).



**6.4.1.1 Tabulka – porovnání hlukového zatížení v jednotlivých referenčních bodech pro roky 2000, 2016 a pro výhledový stav v denní a noční době**

								rozdíl výhled- 2000		rozdíl 2016-2000	
		Rok 2000		Rok 2016		Výhledový stav		rozdíl	rozdíl	rozdíl	rozdíl
Č.	podlaží	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	den	noc	den	noc
		dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
VB1	1. Floor	66,4	65,4	60,8	60,2	63,0	61,9	-3,4	-3,5	-5,6	-5,2
VB1	2. Floor	66,9	65,8	61,3	60,6	63,4	62,4	-3,5	-3,4	-5,6	-5,2
VB2	1. Floor	62,3	61,2	56,7	56,0	58,8	57,8	-3,5	-3,4	-5,6	-5,2
VB2	2. Floor	63,9	62,8	58,2	57,6	60,4	59,4	-3,5	-3,4	-5,7	-5,2
VB3	1. Floor	58,7	57,6	53,1	52,4	55,2	54,2	-3,5	-3,4	-5,6	-5,2
VB3	2. Floor	61,9	60,9	56,3	55,7	58,5	57,5	-3,4	-3,4	-5,6	-5,2
VB4	1. Floor	57,6	56,5	52,0	51,4	54,1	53,1	-3,5	-3,4	-5,6	-5,1
VB4	2. Floor	58,4	57,4	52,8	52,2	55,0	53,9	-3,4	-3,5	-5,6	-5,2
VB5	1. Floor	56,3	55,2	50,7	50,1	52,8	51,8	-3,5	-3,4	-5,6	-5,1
VB5	2. Floor	56,9	55,8	51,3	50,7	53,4	52,4	-3,5	-3,4	-5,6	-5,1
VB6	1. Floor	62,5	61,5	56,9	56,3	59,1	58,0	-3,4	-3,5	-5,6	-5,2
VB6	2. Floor	64,2	63,1	58,6	57,9	60,7	59,7	-3,5	-3,4	-5,6	-5,2
VB7	1. Floor	52,8	51,7	47,2	46,6	49,3	48,3	-3,5	-3,4	-5,6	-5,1
VB7	2. Floor	53,1	52,1	47,5	46,9	49,7	48,6	-3,4	-3,5	-5,6	-5,2
VB8	1. Floor	52,9	51,8	47,9	47,1	49,7	48,6	-3,2	-3,2	-5,0	-4,7
VB8	2. Floor	53,9	52,8	48,9	48,1	50,7	49,6	-3,2	-3,2	-5,0	-4,7

## 6.5 Lokalita Želénky

V této lokalitě jsou obytné objekty situovány v řadě směřující směrem ke kolejím, řada končí v bezprostřední blízkosti kolejíště. Kolejíště je zde na násypu cca 3 m nad úroveň posledního obytného objektu.

Výpočtový bod **VB1** je shodný s měřicím bodem, jedná se o **objekt u obce Želénky, č.p. 93 v k.ú. Zábrušany**.



*Foto č. 1 – Nejbližší objekt u trati v Želénkách*

Vypočtené hodnoty pro výhledový stav se pohybují pod hygienickým limitem.

#### **6.5.1.1 Tabulka – hodnoty vypočtené pro výpočtový bod Želénky**

		Výhledový stav		Hygienický limit den/noc	Vztah k limitu
Č.	podlaží	Ld	Ln		
		dB	dB		
VB1	1. Floor	61,8	60,4	70/65	vyhovuje
VB1	2. Floor	63,3	61,9	70/65	vyhovuje

V následujících mapkách je předpokládáné hlukové zatížení obytných objektů v dané lokalitě pro výhledový stav.

U tohoto objektu nejsou překročeny hygienické limity v přízemí ani v prvním patře.

Proto zde žádná protihluková opatření nenavrhujeme.

## **6.6 Lokalita Oldřichov**

Jedná se o objekty na k.ú. Oldřichov i Jeníkov, nejbližší objekt je **obytný objekt č.p. 76 v k.ú. Jeníkov (vpravo od trati)**, označený jako **VB2**. Další obytné objekty jsou umístěny na vyvýšenině vlevo od trati, tyto jsou ale ve větší vzdálenosti.

**6.6.1.1 Tabulka – hodnoty vypočtené pro výpočtový bod v k.ú. Jeníkov**

		Výhledový stav		Hygienický limit den/noc	Vztah k limitu
Č.	podlaží	Ld	Ln		
		dB	dB		
VB2	1. Floor	58,8	57,8	70/65	vyhovuje
VB2	2. Floor	60,4	59,4	70/65	vyhovuje



*Foto 2 – drážní domek č.p. 76 v k.ú. Jeníkov*

U tohoto objektu nejsou prokazatelně překročeny hygienické limity pro noční dobu, proto zde žádná protihluková opatření nejsou navržena. Instalace protihlukových stěn by také byla velice finančně náročná a nebyla by úměrná výslednému efektu.





*Foto 3 – obytné objekty vlevo od trati v Oldřichově, několik metrů nad trati*

Tyto objekty již vyhoví hygienickému limitu bez opatření s rezervou.

Výpočtový bod je také měřícím bodem

## **7. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ**

Ve všech železničních stanicích i zastávkách budou instalována rozhlasová zařízení.

Pro hlášení cestujícím bude použito rozhlasové zařízení schválené pro provozování v síti SŽDC s.o. Rozhlasová ústředna bude umožňovat snížení výkonu v noční době.

Reproduktory pro ozvučení železniční stanice nebo zastávky budou umístěny na stožárech osvětlení, zastřešení, případně na samostatných stožárech. Vzdálenost stožárů od sebe je v rozmezí 14 – 17 m v závislosti na vzdálenosti stožárů osvětlení. Reprodukory 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.

Nastavení akustických parametrů (zejména 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 0,5, v souladu s normou IEC 60268-16. Před předáním stavby musí být provedeno autorizované měření akustického tlaku na hranici ochranného pásma, zda nedochází k jeho překračování dle zákona č. 258/2000 Sb.*

Akustické parametry rozhlasových zařízení budou po realizaci proměřeny.

Pro komunikaci dopravních zaměstnanců v kolejišti při provádění posunu budou využity místní rádiové sítě MRS v pásmu 150 MHz.

## 8. VIBRACE

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podložím 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 na železničním tělese, chráněná zástavba se blízko u kolejí nachází pouze sporadicky, jedná se pouze o drážní domek v Oldřichově a objekty v obci Želénky.

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 snížení vibrací.

### 8.1 Měření vibrací

Pro zjištění stávajícího stavu vibrací bylo provedeno měření vibrací ve dvou bodech firmou REVITA Engineering v květnu 2017.

Tato měření byla provedena v měřicím bodě u objektu v Oldřichově č.p. 76 a v Želénkách č.p. 93.

Měření neprokázala překročení hygienických limitů u žádného z objektů.

Na základě uvedených měření nejsou navrhována žádná antivibrační opatření.

Měření hluku a vibrací jsou v příloze této dokumentace.

## 9. MĚŘENÍ HLUKU

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve 2. vytipovaných měřicích bodech. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o. Výsledky měření jsou uvedeny v příloze této dokumentace.

### 9.1.1.1 Tabulka – identifikace výpočtových a měřicích bodů

Číslo bodu	Číslo parcely	Číslo popisné	Způsob využití
<b>k.ú. Zábrušany</b>			
1	106	93	Želénky, objekt bydlení
<b>k.ú. Jeníkov</b>			
2	85	76	Oldřichov, objekt bydlení

Pro porovnání jsou v následující tabulce uvedeny naměřené a vypočtené hodnoty

### 9.1.1.2 Tabulka – porovnání vypočtených hodnot pro stávající stav s naměřenými hodnotami v nejbližších bodech.

Výpočtový bod	Výpočet den /noc stávající (dB)	Měřicí bod (MB) č.  Naměřeno (korigovaná hodnota)  den (dB)	Porovnání vypočtených a naměřených hodnot (měření-výpočet)  den (dB)
<b>VB1</b>	60,8/60,2 *) 61,3/60,6	<b>2</b> 64,7/62,3	<b>3,4/1,7</b>
<b>VB2</b>	58,2/57,6	<b>1</b> 69,5/57,7	<b>1,3/0,1</b>

\*) pod sebou jsou uvedeny hodnoty v prvním a ve druhém podlaží.

Z uvedeného porovnání vyplývá, že naměřené hodnoty jsou cca o 0,1 – 3,4 dB vyšší, než hodnoty vypočtené. Je to dáno především tím, že výpočet je proveden na ideální stav trati, kterému stávající trať neodpovídá. Optimalizace (a uvedení trati do optimálního stavu) obvykle přinese zlepšení o cca 3 – 4 dB. Pokud bychom přičetli k výpočtu ony 3 – 4 dB na dnešní stav svršku a spodku, pak bychom dostali hodnoty korespondující s naměřenými, nekorigovanými hodnotami. Je tedy evidentní, že naměřené i vypočtené hodnoty spolu korespondují a odpovídají realitě.

## 10. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Hluk z provádění stavby nepředstavuje pro jednotlivé úseky vážný problém, vzhledem k tomu, že je zde velmi málo chráněných objektů v blízkosti trati. V blízkosti trati jsou pouze objekty v ulici téměř kolmé ke trati Želénkách a drážní domek v k.ú. Jeníkov č.p. 76.

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

### 10.1 Nejvýše přípustné hodnoty

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

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

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

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

## 11. ZÁVĚR

Tato akustická studie předkládá výsledky a porovnání výpočtu výhledových ekvivalentních hladin akustického tlaku s hodnotami v roce 2000 pro možnost využití hygienického limitu pro „starou hlukovou zátěž“. Z výsledků vyplývá možnost použití tohoto hygienického limitu a jeho splnění i bez protihlukových opatření. Proto pro tuto stavbu nejsou žádná protihluková opatření navrhována.

Zpracování dokumentace bylo konzultováno s orgány ochrany veřejného zdraví (KHS Ústeckého kraje, územní pracoviště Teplice).

Součástí dokumentace je i část Měření hluku a vibrací

## 12. 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 a odsouhlasená investorem.

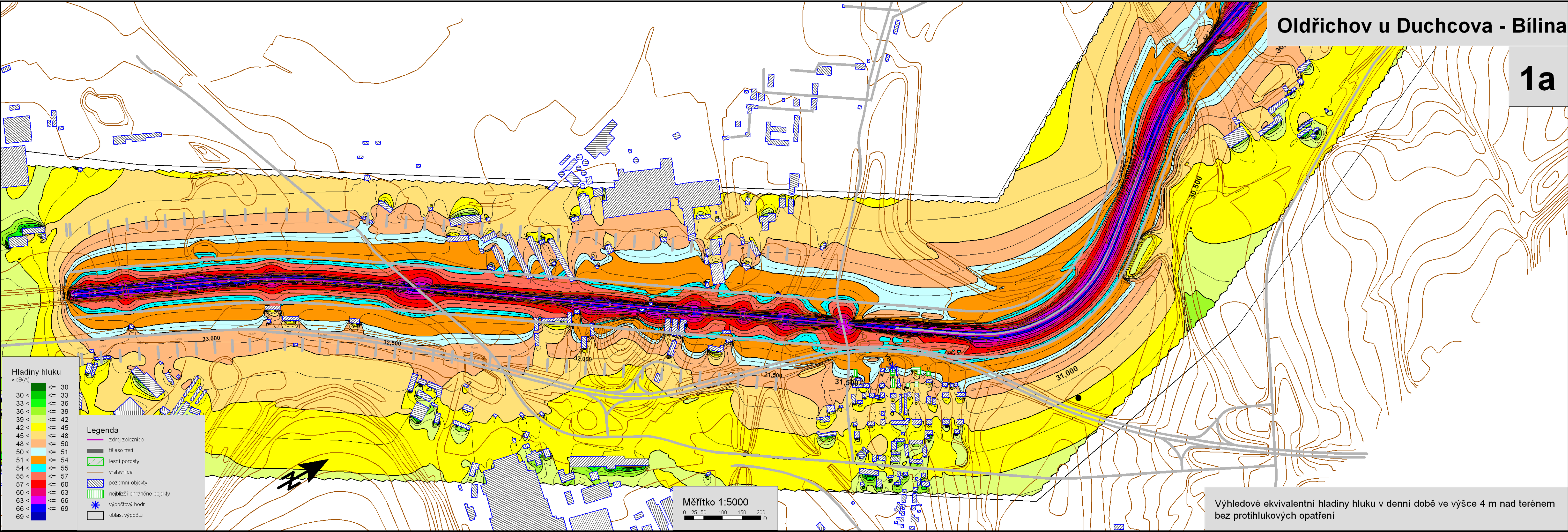
Hluková studie (SUDOP PRAHA a.s. 2013)

Měření hluku a vibrací (REVITA Engineering 2013 a 2017)

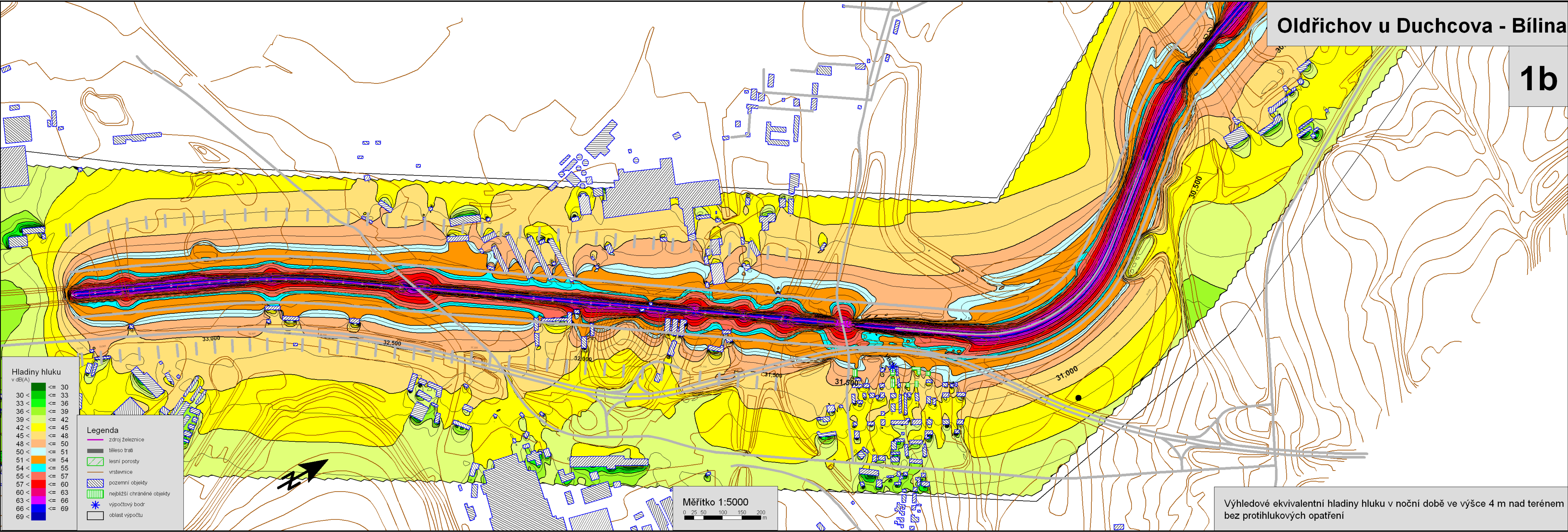
Katastr nemovitostí

Internet

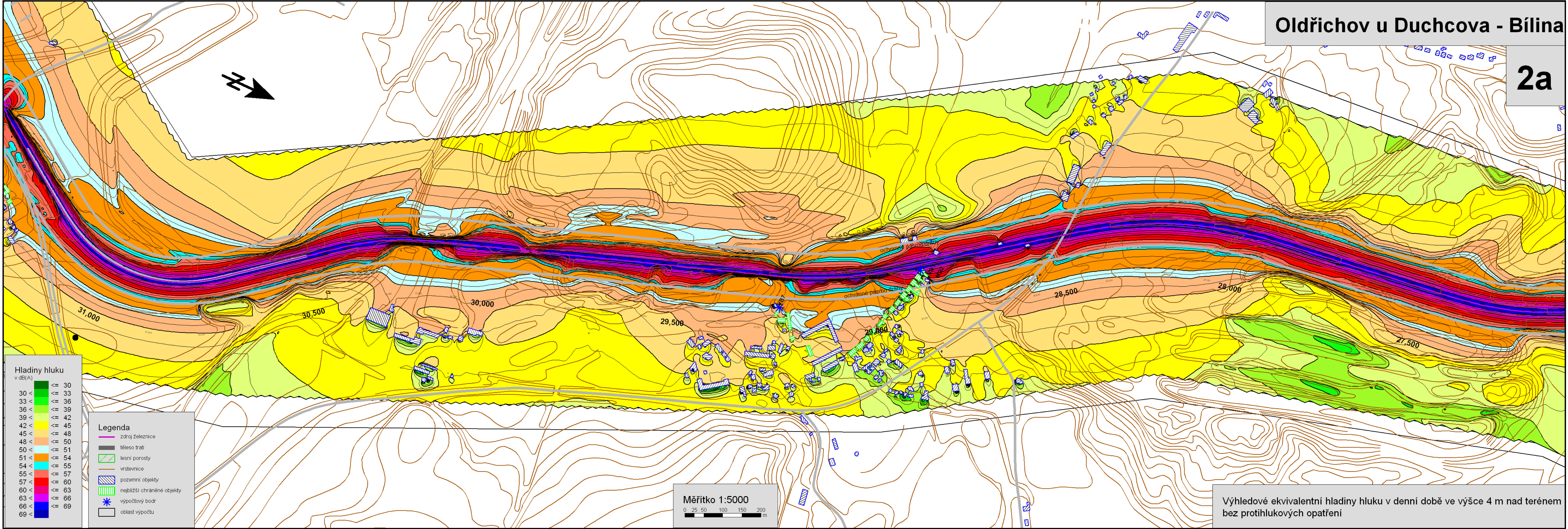




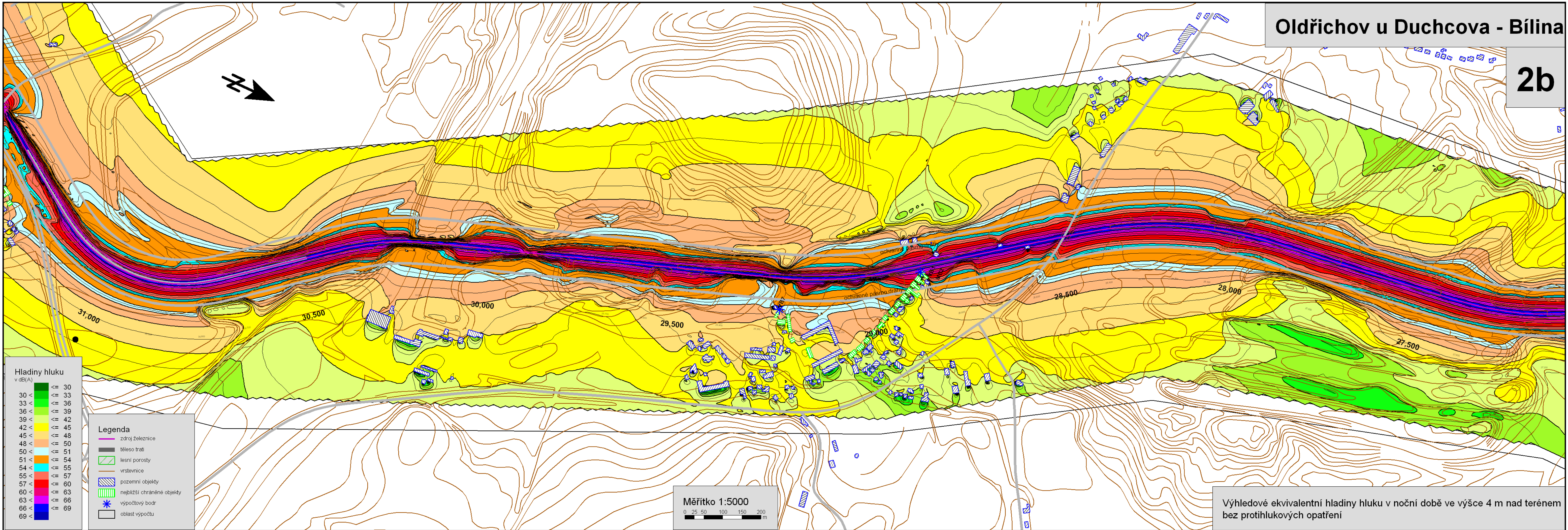




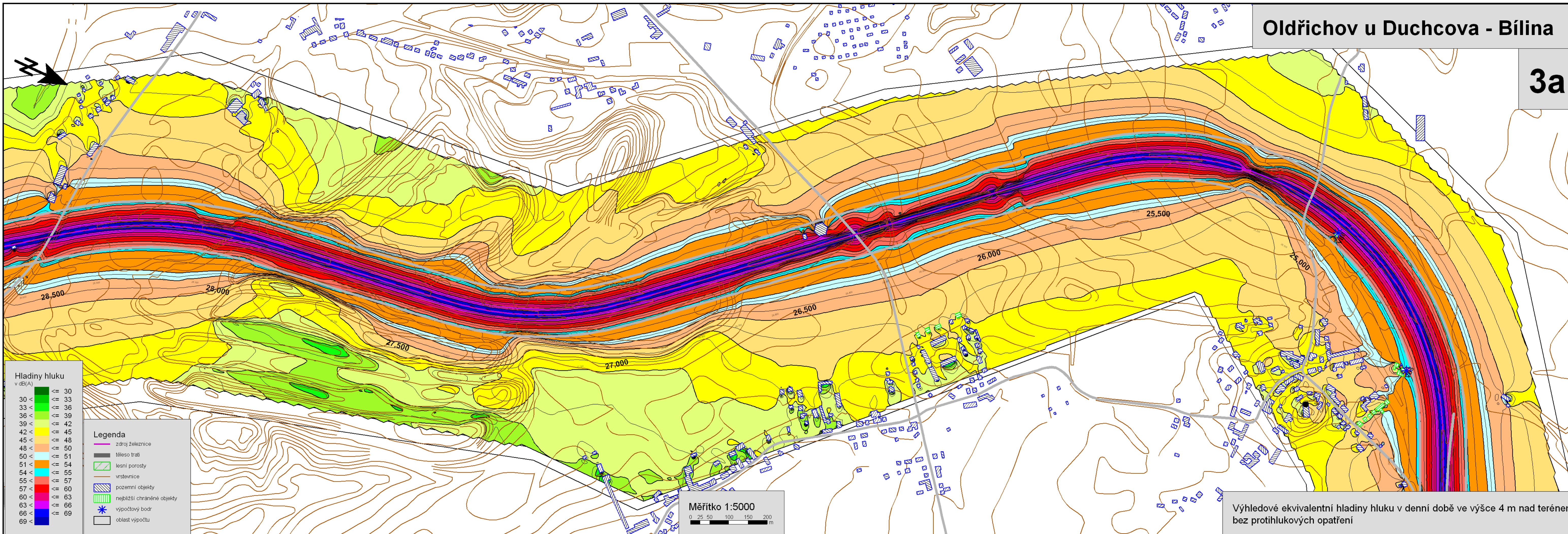




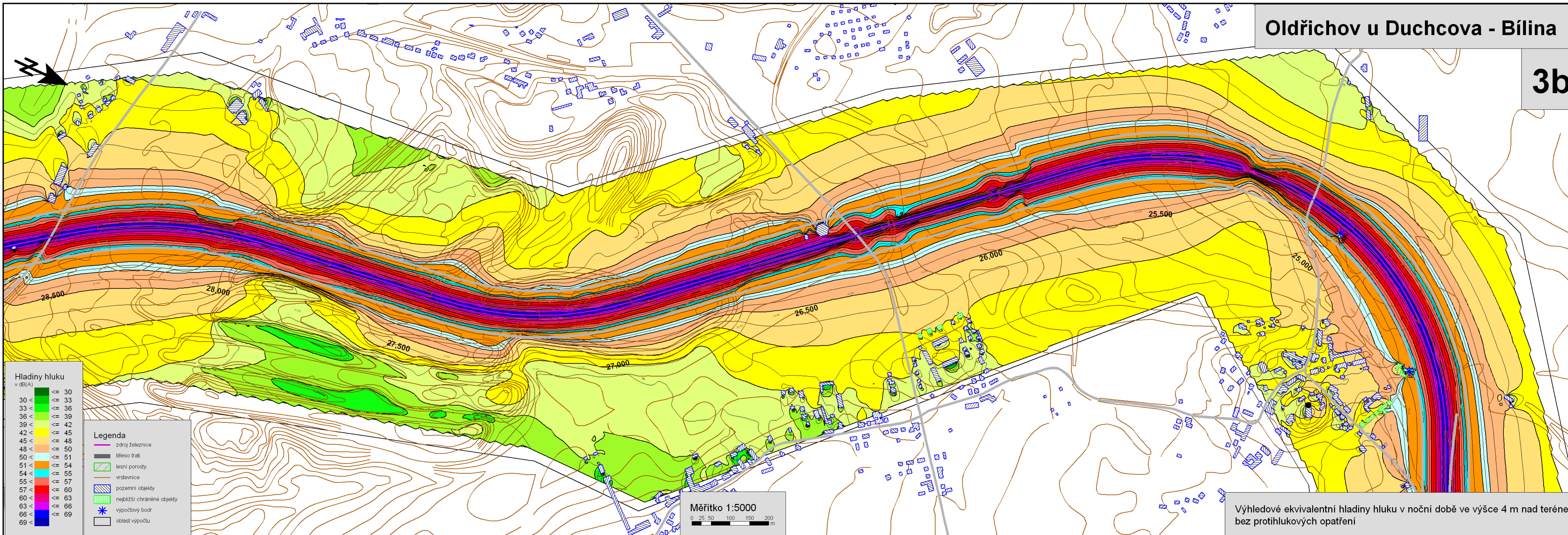




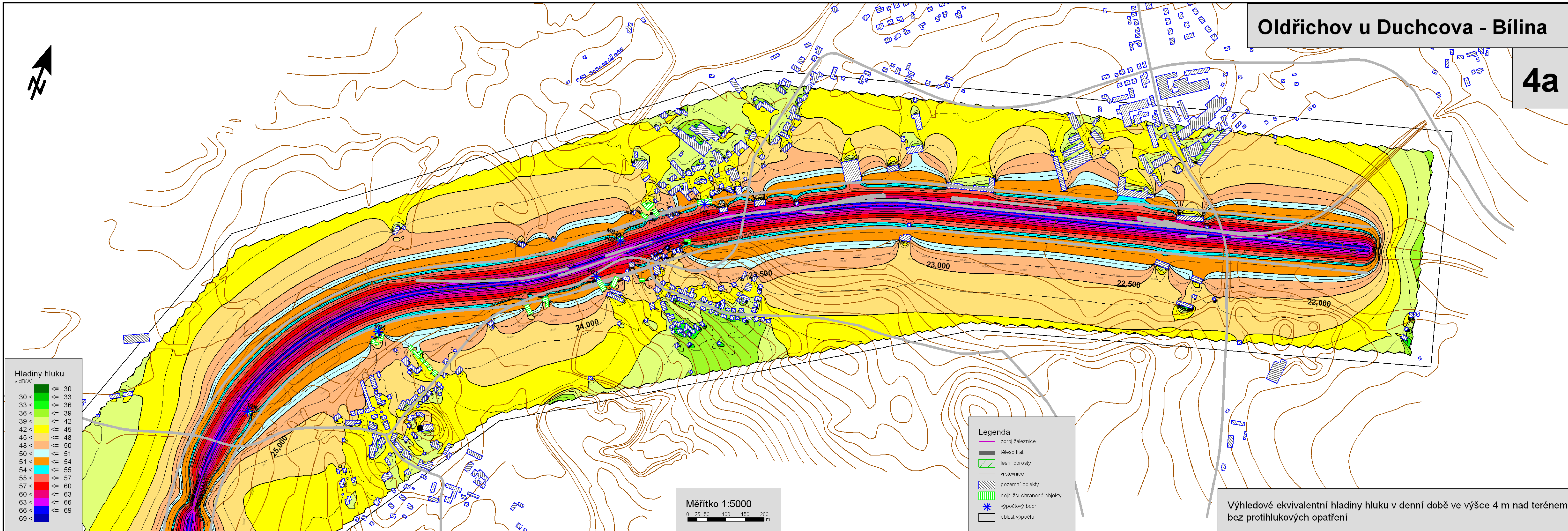




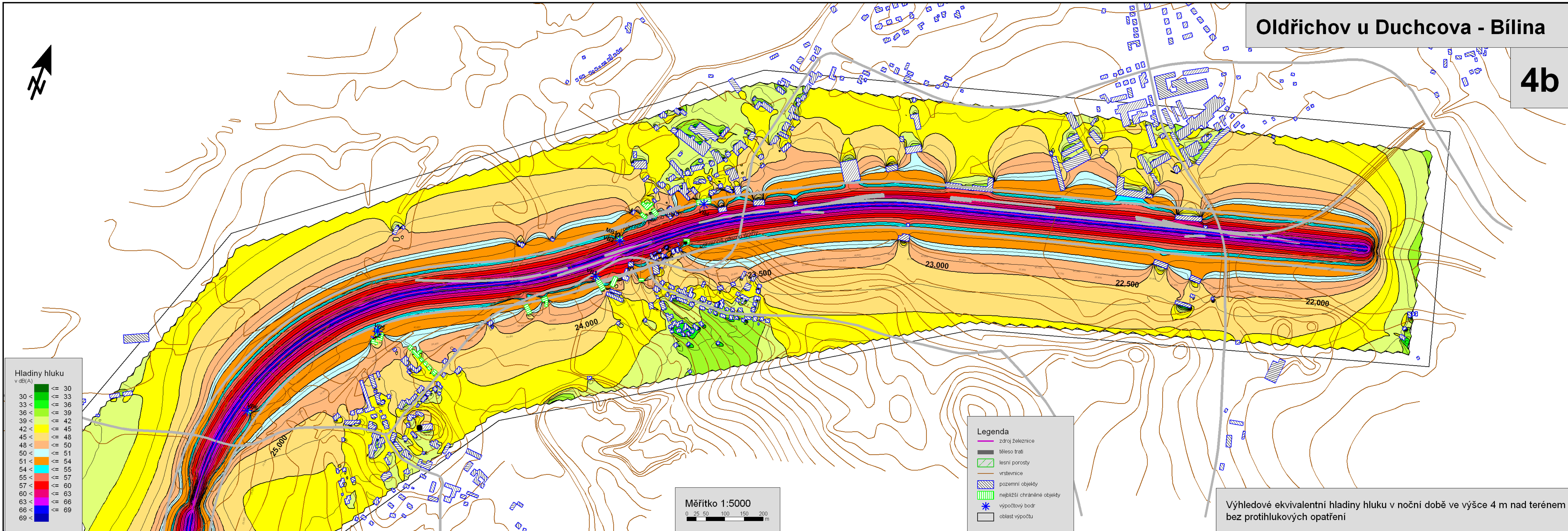














REVITA ENGINEERING - laboratoř fyzikálních faktorů  
Akreditovaná laboratoř č. L 1478  
Havlíčková 1307/12, 412 01 Litoměřice

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. 4586-115-17

Optimalizace trati Oldřichov – Bílina	PDF
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	4586-115-17
Datum přijetí zakázky	22.4.2017
Datum provedení zkoušky	17.5.2017
Zkoušku provedl	Libor Brož, Dana Thorovská
Protokol vypracoval	Libor Brož
Účel (stupeň)	Průzkumné měření
Počet stran protokolu	23
Elektronická verze	4586_protokol-hluk-vibrace dráha Oldřichov-Bílina

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
23.5.2017	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 .....	4
4.3	Lokalizace měřeného profilu trati .....	5
5	Měření hluku .....	6
5.1	Způsob měření hluku z železniční dopravy .....	6
5.2	Hygienické limity hluku .....	7
5.3	Meteorologické podmínky .....	7
5.4	Fotodokumentace bodů měření .....	7
5.5	Situace bodů měření .....	8
5.6	Výsledky měření hluku .....	10
6	Měření vibrací .....	14
6.1	Způsob měření vibrací .....	14
6.2	Hygienické limity vibrací .....	14
6.3	Dokumentace bodů měření .....	15
6.3.1	Bod měření vibrací č. 1, Oldřichov č.p. 76 .....	15
6.3.2	Bod měření vibrací č. 2, Želénky č.p. 93 .....	15
6.4	Geologická charakteristika území .....	16
6.4.1	Geologická mapa M 1:50000 (Geoportál ČGS) .....	16
6.5	Výsledky měření vibrací .....	17
7	Stanovení výsledných hodnot .....	22
7.1	Stanovení výsledných hodnot hluku .....	22
7.2	Stanovení výsledných hodnot vibrací .....	23
8	Závěr .....	23
8.1	Hluk .....	23
8.2	Vibrace .....	23

# 1 Předmět zkoušky

Zařízení: Optimalizace trati Oldřichov – Bílina  
Objednatel: SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
Účel měření: Průzkumné měření.  
Datum měření: 17.5.2017, 10-16 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: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %:  $\pm 2$  dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-11.12.01-34065, viz výsledky měření.  
Vibrace: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %:  $\pm 2$  dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-26.4.01-16344, § 8, tabulka 4.  
Meteorologické podmínky: Teplota =  $\pm 2$  %. Relativní vlhkost vzduchu =  $\pm 9$  %. Rychlost proudění vzduchu =  $\pm 4$  %.

## 3 Měřicí aparatura

Zvukoměr vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651: Přesný integrující zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2231, výrobní číslo 1699098, ověřovací list č. 8012-OL-10203-15, platný do 4.6.2017 s mikrofonom Brüel & Kjaer typ 4189, výrobní číslo 2417693, ověřovací list č. 8012-OL-10204-15, platný do 4.6.2017. Přesný integrující zvukoměr NTI Audio typ 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.

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

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

Vibrometr: Spektrální analyzátor Brüel & Kjaer typ 3560C, výr.č. 2402212, kal. list č. 8012-KL-50284-15 vydaný dne 15.9.2015, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 5 let, tedy do 14.9.2020. Snímače vibrací Brüel & Kjaer: typ 4370 výr.č. 30770, kal. list č. 8012-KL-50151-16, platný do 13.4.2021; typ 4370 výr.č. 30772, kal. list č. 8012-KL-50152-16, platný do 13.4.2021; typ 4370 výr.č. 1207954, kal. list č. 8012-KL-50150-16, platný do 13.4.2021.

Vibrační kalibrátor: Brüel & Kjaer typ 4294, výr.č. 1396982, kalibrační list č. 8012-KL-50219-16 vydaný dne 13.6.2016, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 12.6.2018.

## 4 Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je doprava na železniční trati č. 534a-535 probíhající v úseku 130 Oldřichov – Bílina. V době měření nebylo na měřeném ani navazujících úsecích trati zjištěno žádné omezení nad rámec trvalých nastavení. Za stávajícího standardního provozu na měřené trati probíhá převážně osobní doprava regionálního významu a strojní jízdy lokomotiv. Nákladní doprava je spíše sporadická, 5-6 vlaků za 24 hodin.

### 4.1 Parametry trati

Trať starého typu, v místě měření 1-kolejná, elektrifikovaná, je vedena v širokém zářezu v koridoru spolu se zahloubenou vlečkou do přístavu. Měřený úsek je spojkou mezi tratěmi 072 a 090, spojující obě tratě ve směru na Německo. Železniční svršek je v dobrém technickém stavu.

Maximální rychlost v měřeném úseku je 100 km/h v obou směrech. Kolejnice tvaru R 65 nebo S 49, pražce betonové typu SB 5 nebo SB 6, upevnění kolejnic podkladnicové tuhé typu K. Stará infrastruktura, bez broušení kolejnic a bez protihlukových prvků. Výška štěrkového lože cca 20-30 cm.



Detail železničního svršku, sm. Most (S49)



Detail železničního svršku, sm. Ústí n/L (R65)

### 4.2 Technologie železniční dopravy

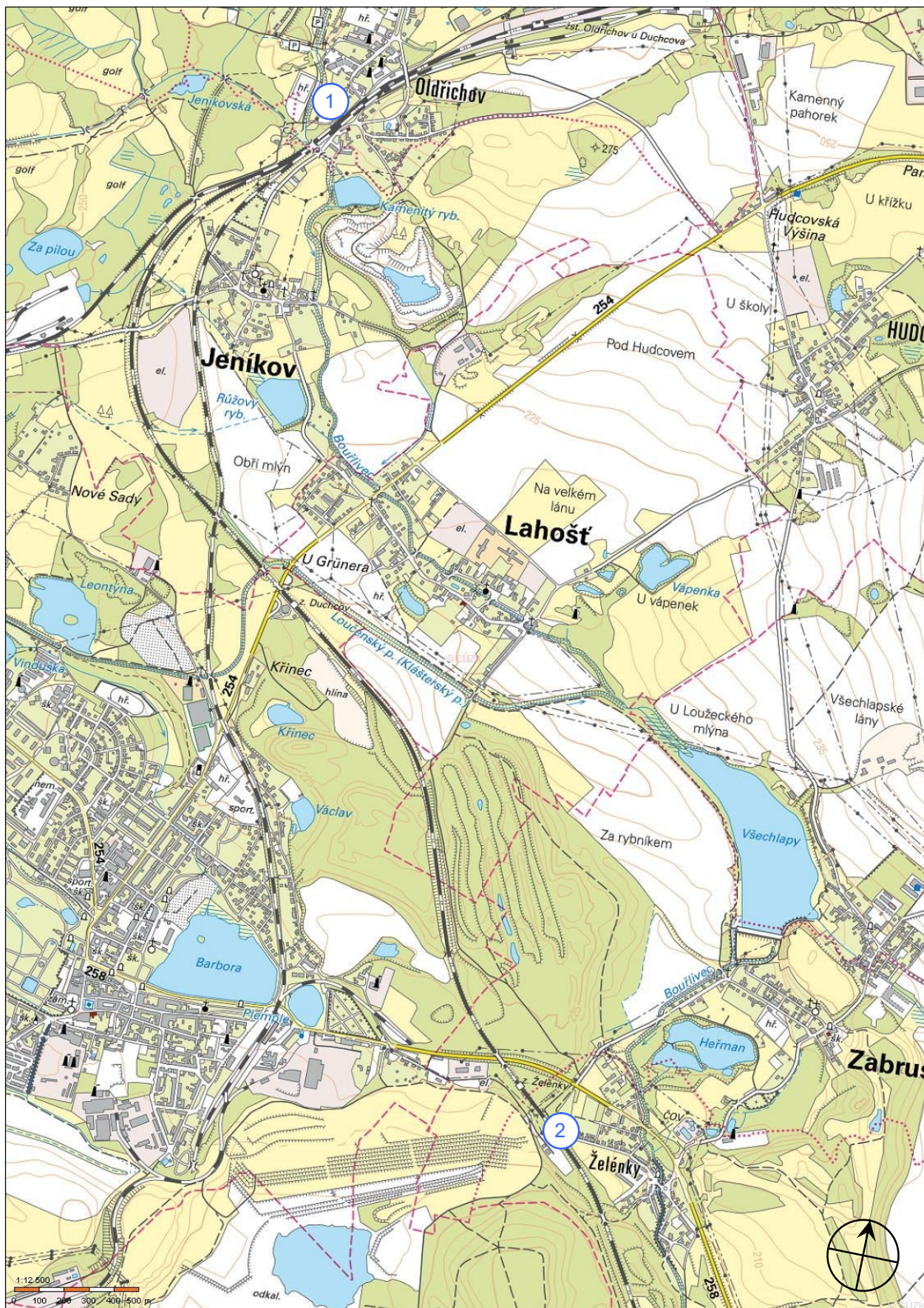
kategorie GVD	kategorie RMR	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
R, Sp	1	362 163	22	4	Osobní rychlíky, elektrická lokomotiva 362, rychlíkové vozy A, B brzdy převážně špalek litina (podíl diskových cca 20 %)
Os-D	5	814 628	26	10	Motorová dvoudílná jednotka 814 RegioNova nebo 628 GW-Train, trakce dieselová, brzdy blok litina nebo diskové
Os-E	3	440	37	7	Osobní vlaky elektrické, třídílná jednotka 440 RegioPanter. Brzdy diskové.
N	4	různé	7	4	Standardní nákladní vlaky (Pn, NEx...), trakce elektrická nebo dieselová, převážně špalkové brzdy litinové
Mn	4	740	2	1	Manipulační nákladní vlaky kratší, trakce dieselová, brzdy špalkové litinové
Lv	různé	různé	6	3	Lokomotivní vlaky: Strojní jízdy lokomotiv, stavební a servisní stroje, traťová služba atd.

\*) Metodika výpočtu a hodnocení hluku z železniční dopravy RMR SRM II (Reken- en Meetvorschriften Railverkeerslawaii), úprava 2012



### 4.3 Lokalizace měřeného profilu trati

Základní mapa ČR M 1:10000, 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 umístěny vždy v pozici fasády orientované k trati, 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, v obloucích je zhoršená.

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. Lze uplatnit korekci pro starou hlukovou zátěž.

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

## 5.3 Meteorologické podmínky

Po celou dobu měření hluku probíhalo měření meteorologických podmínek formou odečtů po 60 min na bodě měření hluku. Bylo jasno, bez deště. Povrch trati a pozemních komunikací suchý. Naměřené hodnoty, průměr za dobu měření (výška sond 3 m nad terénem):

Doba měření	Rychlost větru $v_e$ [m.s <sup>-1</sup> ]	Směr větru (azimut) [°]	Teplota $t_e$ [°C]	Rel. vlhkost $Rh$ [%]	Atm. tlak $p_e$ [hPa]
17.5.2017 10:00 – 16:00 h	2.1	123	26.0	48	1010

## 5.4 Fotodokumentace bodů měření



Bod 1, Oldřichov č.p. 76



Bod 1, pohled na trať v místě měření



Bod 2, Želénky č.p. 93



Bod 2, pohled na trať v místě měření



## 5.5 Situace bodů měření

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





Bod 2, Želénky č.p. 93

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





## 5.6 Výsledky měření hluku

### Oldřichov č.p. 76

### 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  $K(f) = 2 \text{ dB}$  pro měření na odrazivé fasádě jsou zde splněny.

V šíření hluku z železnice na měřicí bod neleží žádná překážka. Nedaleko bodu měření je zhlaví ŽST Oldřichov, kde vlaky přejíždějí výhybky. 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: 17.5.2017, čas viz záznam naměřených hodnot.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 19 m

Záznam naměřených hodnot (nekorigováno):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Druh brzdy	Poznámka
10:26	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	78.8	disk	RegioPanter 3-dílný
10:29	Os	440	1 souprava	Most	81.3	disk	RegioPanter 3-dílný
10:50	R	362	5	Ústí n/L	94.4	blok litina	1x vagon brzda disk
10:59	Os	628	1	Ústí n/L	88.7	disk	GW-Train
11:11	R	362	5	Most	93.6	blok litina	1x vagon brzda disk
11:20	Os	814+810	1	Litvínov	84.3	blok litina	Trať 134
11:28	Os	440	1 souprava	Most	79.9	disk	RegioPanter 3-dílný
11:30	Sp	362	3	Ústí n/L	92.1	blok litina	brzdil, vagony "B"
11:38	Lv	2x 122	0	Most	89.2	blok litina	E-Lok
11:53	Mn	740	8	Ústí n/L	83.9	blok litina	Faccs, štěrk, Chládek-Tintěra
11:58	Os	440	1 souprava	Most	86.3	disk	RegioPanter 3-dílný
12:09	N	122	30	Most	97.3	blok litina	Eas, prázdné
12:25	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	73.1	disk	RegioPanter 3-dílný
12:29	Os	440	1 souprava	Most	81.7	disk	RegioPanter 3-dílný
12:32	Os	814	1	Oldřichov	78.2	blok litina	Trať 134
12:48	R	362	5	Ústí n/L	94.2	blok litina	1x vagon brzda disk
13:20	R	362	6	Most	95.1	blok litina	2x vagon brzda disk
13:25	Os	814	1	Litvínov	80.5	blok litina	Trať 134
13:27	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	77.9	disk	RegioPanter 3-dílný
13:28	Os	440	1 souprava	Most	79.5	disk	RegioPanter 3-dílný
13:57	Os	440	1 souprava	Litvínov	77.8	disk	Pomalou, trať 134

14:02	Sp	163	3	Most	84.6	disk	ŘV 80-30, Bdmtee
14:10	R	363	4	Most	90.7	blok litina	100 % brzdy litina
14:15	Lv	721	0	Most	84.9	blok litina	D-Lok
14:29	Os	440	1 souprava	Most	79.5	disk	RegioPanter 3-dílný
14:30	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	76.3	disk	RegioPanter 3-dílný
14:32	Lv	163	0	Ústí n/L	73.0	blok litina	E-Lok
14:35	Os	814	1	Oldřichov	77.6	blok litina	Trať 134
14:49	R	362	5	Ústí n/L	93.1	blok litina	1x vagon brzda disk
15:09	N	753	11	Most	93.5	blok litina	Unipetrol, cisterny
15:12	Lv	749	0	Most	84.9	blok litina	D-Lok
15:18	R	362	5	Most	90.3	blok litina	1x vagon brzda disk
15:23	Os	814	1	Most	83.2	blok litina	Trať 134
15:26	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	76.5	disk	RegioPanter 3-dílný
15:28	Os	440	1 souprava	Most	80.0	disk	RegioPanter 3-dílný

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, Sp	362, 163	K1	92.8	22	4	5	9
Os-D	814, 628	K5	83.8	26	10	1	6
Os-E	440	K3	80.3	37	7	1 souprava	13
N	různé	K4	95.8	7	4	21	2
Mn	740	K4	83.9	2	1	8	1
Lv	různé	různé	85.7	6	3	0	4

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)	61.5	44.1	17.4	±2.0	Pouze dráha
Noc (22-6 h)	59.7	-	-	±2.0	Pouze dráha

## Želénky č.p. 93

## Měřicí bod č. 2

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

V šíření hluku z železnice na měřicí bod neleží žádná překážka, trať je zde na náspu jen mírně pod úrovní umístění mikrofonu. Nedaleko bodu měření je zastávka lokálních osobních vlaků. 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: 17.5.2017, čas viz záznam naměřených hodnot.

Vzdálenost mikrofonu od osy nejbližší traťové koleje: 11 m

Záznam naměřených hodnot (nekorigováno):

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	SEL [dB]	Druh brzdy	Poznámka
10:20	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	87.4	disk	RegioPanter 3-dílný
10:36	Os	440	1 souprava	Most	83.1	disk	RegioPanter 3-dílný
10:46	R	362	5	Ústí n/L	101.8	blok litina	1x vagon brzda disk
10:55	Os	628	1	Ústí n/L	88.4	disk	GW-Train
11:15	R	362	5	Most	96.9	blok litina	1x vagon brzda disk
11:27	Sp	362	3	Ústí n/L	100.1	blok litina	vagony "B"
11:36	Os	440	1 souprava	Most	81.6	disk	RegioPanter 3-dílný
11:45	Lv	2x 122	0	Most	86.0	blok litina	E-Lok
11:50	Mn	740	8	Ústí n/L	97.3	blok litina	Faccs, štěrk, Chládek-Tintěra
12:16	N	122	30	Most	100.9	blok litina	Eas, prázdné
12:21	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	88.6	disk	RegioPanter 3-dílný
12:36	Os	440	1 souprava	Most	81.1	disk	RegioPanter 3-dílný
12:47	R	362	5	Ústí n/L	101.3	blok litina	1x vagon brzda disk
13:24	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	88.8	disk	RegioPanter 3-dílný
13:24	R	362	6	Most	95.7	blok litina	2x vagon brzda disk
13:36	Os	440	1 souprava	Most	82.0	disk	RegioPanter 3-dílný

14:16	R	362	4	Most	95.9	blok litina	vagony "B"
14:22	Lv	721	0	Most	84.6	blok litina	D-lok
14:23	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	88.6	disk	RegioPanter 3-dílný
14:27	Lv	163	0	Ústí n/L	84.7	blok litina	E-Lok
14:36	Os	440	1 souprava	Most	81.5	disk	RegioPanter 3-dílný
14:48	R	363	5	Ústí n/L	101.6	blok litina	1x vagon brzda disk
15:14	N	753	11	Most	98.4	blok litina	Unipetrol, cisterny
15:19	Lv	749	0	Most	83.9	blok litina	D-lok
15:22	R	362	5	Ústí n/L	95.9	blok litina	1x vagon brzda disk
15:23	R	363	5	Most	94.3	blok litina	1x vagon brzda disk
15:36	Os	440	1 souprava	Most	81.8	disk	RegioPanter 3-dílný

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, Sp	362, 163	K1	99.1	22	4	5	9
Os-D	814, 628	K5	88.4	2	1	1	1
Os-E	440	K3	85.7	33	7	1 souprava	10
N	různé	K4	99.8	7	4	21	2
Mn	740	K4	97.3	2	1	8	1
Lv	různé	různé	84.9	6	3	0	4

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)	66.7	39.7	27.0	$\pm 2.0$	Pouze dráha
Noc (22-6 h)	64.3	39.7	24.6	$\pm 2.0$	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 měřeném 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 bodů měření

### 6.3.1 Bod měření vibrací č. 1, Oldřichov č.p. 76

Objekt odpovídá bodu měření hluku č. 1. Trať je zde na mírném náspu, před měřeným objektem je širší trať bez výhybek. Měřený prostor domu je ve fotografii označen šipkou.

Plocha určená k posouzení přenosu vibrací z trati do měřeného domu leží na pleistocenním náplavovém kuželu z nevytřídněného štěrkopísku, což je podloží silně náchylné na intenzivní přenos vibrací v případě nasycení vodou. Déle trvající zvodnění podpovrchových vrstev zde však není pravděpodobné s ohledem na výškové poměry, kdy měřený prostor je odvodňován nedalekou vodotečí zahloubenou oproti bodu měření o cca 6 m. Podloží je stabilní.



Bod 1, Oldřichov č.p. 76



Trať v měřeném profilu

### 6.3.2 Bod měření vibrací č. 2, Želénky č.p. 93

Objekt odpovídá bodu měření hluku č. 2. Trať je zde vedena na náspu výšky 3 m, bezprostředně před měřeným objektem. Měřený prostor domu je ve fotografii označen šipkou.

Plocha určená k posouzení přenosu vibrací z trati do měřeného domu leží na ploše nezpevněných kvarterních sedimentů eluviálního původu, na sprašové pláni. Podloží je stabilní, avšak vibracím silně vodivé v případě déle trvajícího vzestupu hladiny spodní vody. Měření bylo provedeno při průměrném stavu. V době měření byla trať ve stavu odpovídajícím staré infrastruktuře, bez zjevných závad. S ohledem na stav trati a charakter dopravy zde nepředpokládám zhoršení stavu vlivem optimalizace, zvodnění terénu zde může nastat pouze krátkodobě při silných deštích apod., sezonní nebo trvalejší zvýšení hladiny spodní vody nepředpokládám s ohledem na možnost volného odtoku po svahu od trati.



Bod 2, Želénky č.p. 93



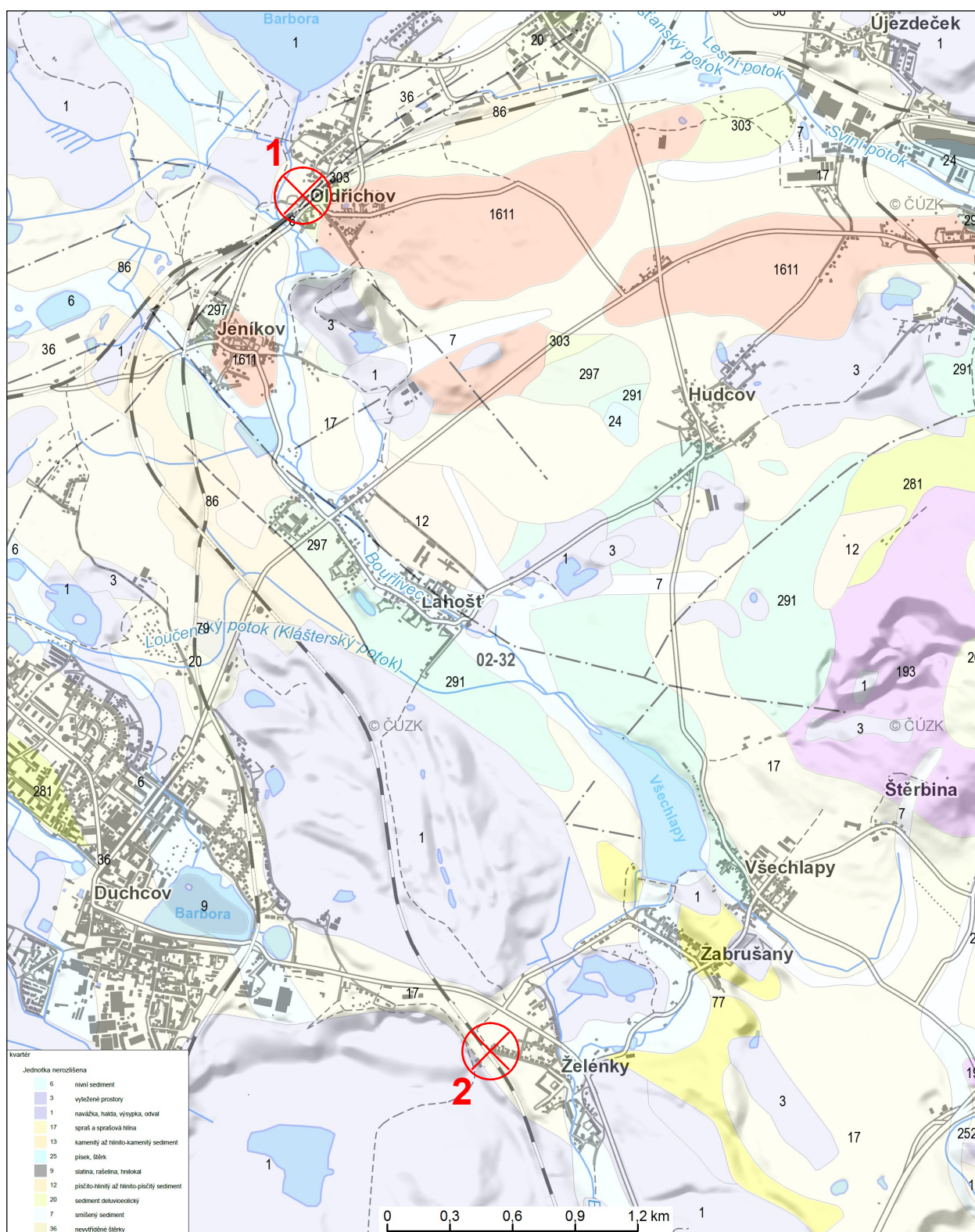
Trať v měřeném profilu



## 6.4 Geologická charakteristika území

Plocha určená k posouzení přenosu vibrací z trati do měřeného domu leží na podloží kvartérních nepevněných sedimentů rozličného druhu, v obou případech však na rostlém terénu. Recent nebyl zastižen, haldy nebo navážky do měřeného prostoru nezasahují. Podloží je stabilní. Tektonické linie ovlivňující šíření vibrací se mezi tratí a body měření nenacházejí.

### 6.4.1 Geologická mapa M 1:50000 (Geoportál ČGS)



## 6.5 Výsledky měření vibrací

### Oldřichov č.p. 76

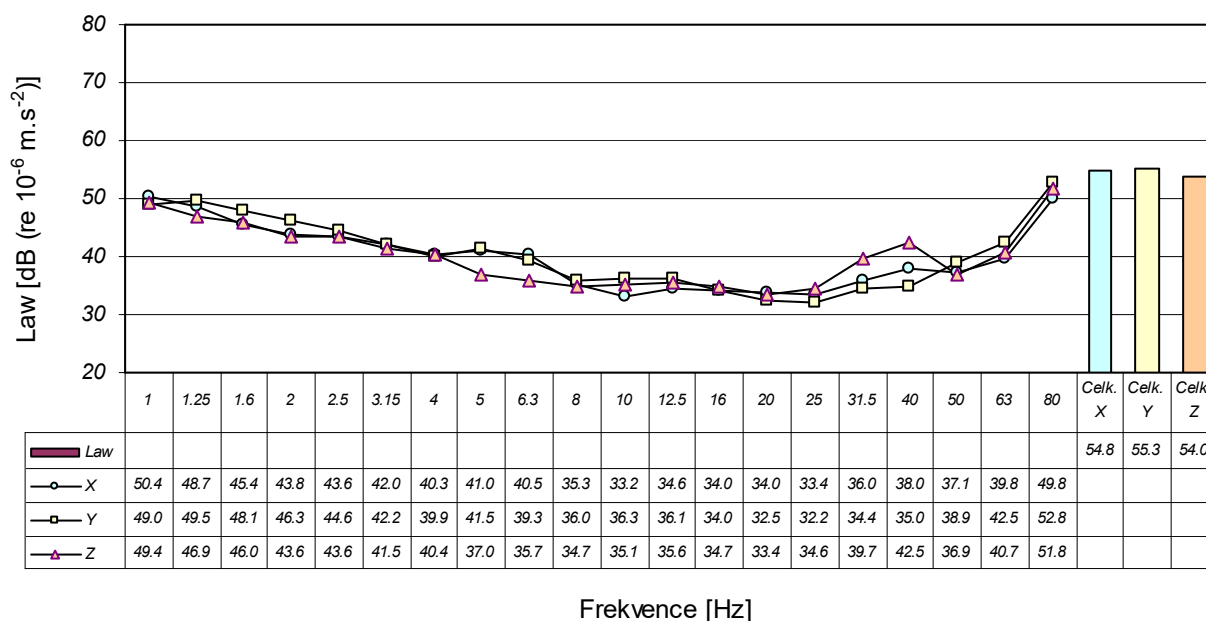
### Měřicí bod č. 1

Měřený objekt odpovídá bodu měření hluku č. 1. Sestava snímače a úchyty byla umístěna na podlaze v 1.NP budovy, která leží mírně pod úrovní trati. Náměry byly prováděny při průjezdech vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikální a obou horizontálních osách byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátořem, vždy pro celou dobu průjezdu celé soupravy. Vzdálenost snímače od osy nejbližší traťové koleje: 21 m. Ke zvýrazněným vlakům jsou otištěna spektra.

Přehled naměřených hodnot:

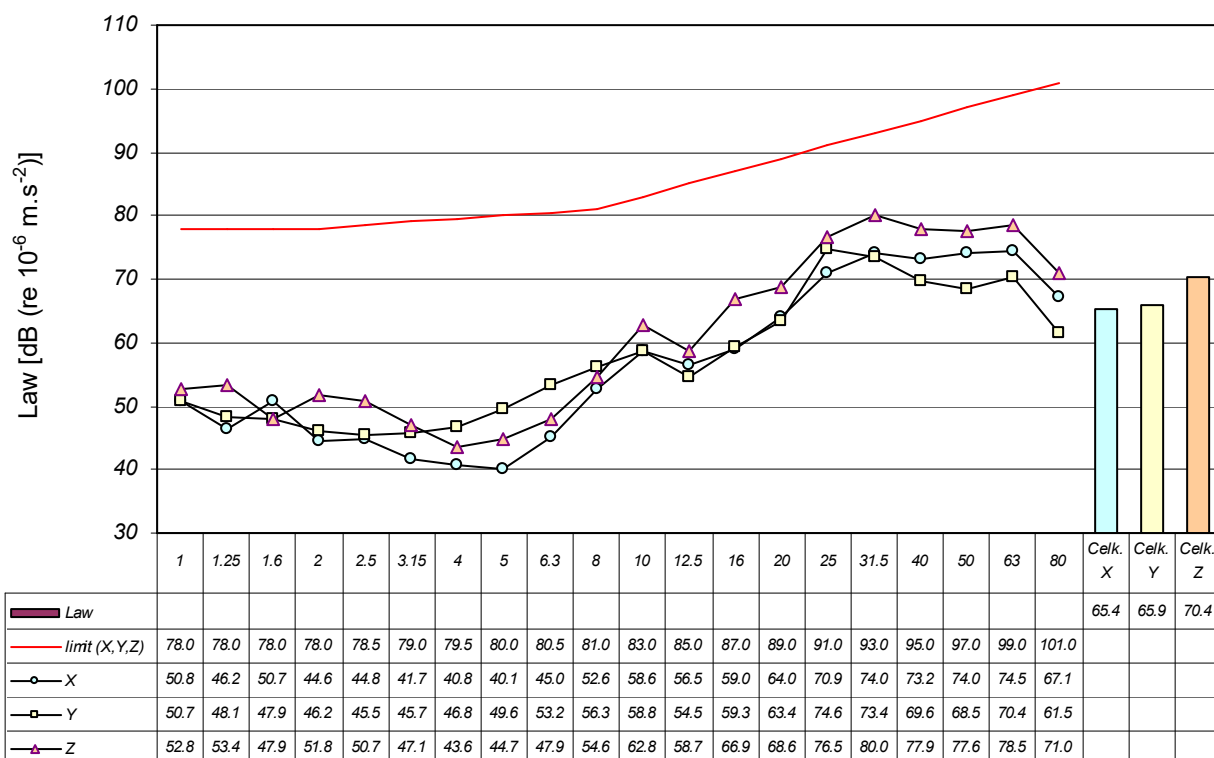
Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Law(i) pro měřicí osy			Poznámka
					Osa X	Osa Y	Osa Z	
12:29	Os	440	1 souprava	Most	60.8	58.4	63.6	RegioPanter 3-dílný
12:32	Os	814	1	Ústí n/L	61.2	61.4	65.5	Trat' 134
12:48	R	362	5	Ústí n/L	65.9	64.1	68.6	1x vagon brzda disk
13:20	R	362	6	Most	65.4	65.9	70.4	2x vagon brzda disk
13:25	Os	814	1	Litvínov	63.0	62.2	66.2	Trat' 134
13:27	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	59.8	59.1	61.4	RegioPanter 3-dílný
13:28	Os	440	1 souprava	Most	62.8	63.3	64.7	RegioPanter 3-dílný
13:57	Os	440	1 souprava	Litvínov	63.1	62.8	66.4	Pomalů, trat' 134
14:02	Sp	163	3	Most	63.7	61.5	66.0	ŘV 80-30, Bdmtee
14:10	R	363	4	Most	66.8	66.4	69.2	100 % brzdy litina
14:15	Lv	721	0	Most	63.6	63.6	67.6	D-Lok

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



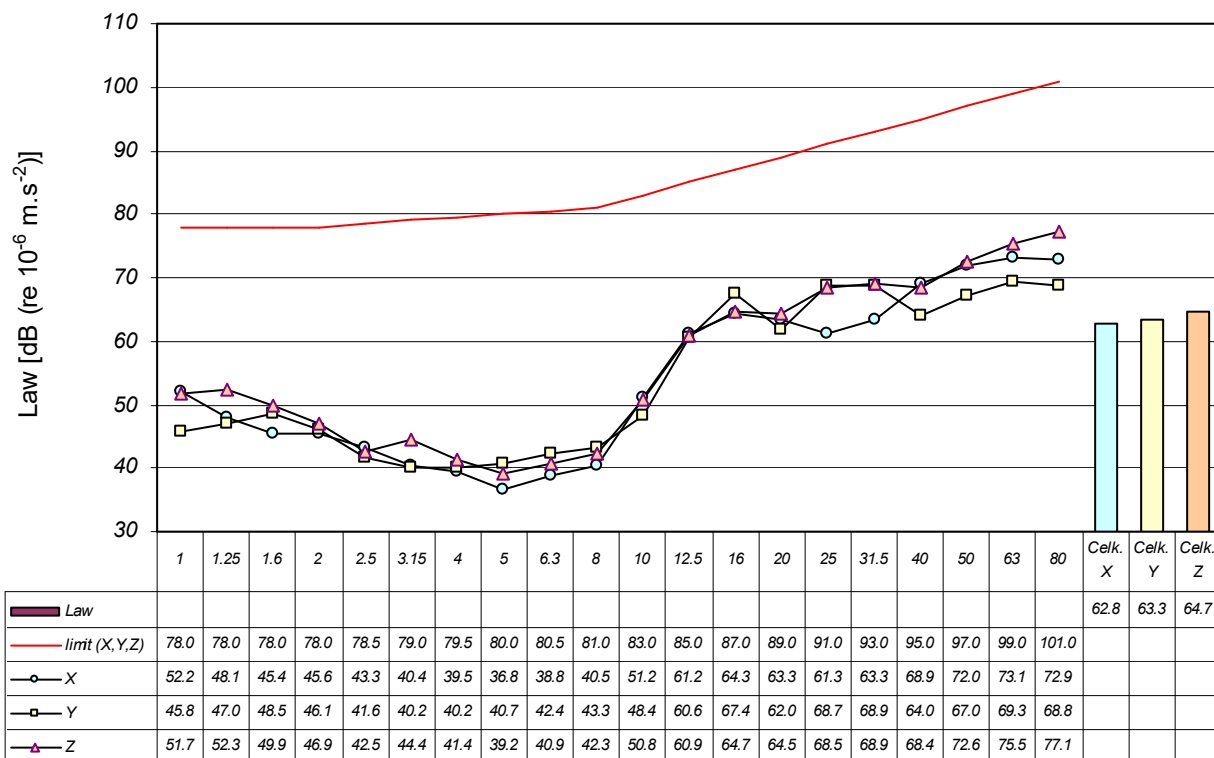


### Rychlík sm. Most, 13:20 h; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

### Osobní vlak sm. Most, 13:28 h; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

## Želénky č.p. 93

## Měřicí bod č. 2

Měřený objekt odpovídá bodu měření hluku č. 2. Sestava snímače a úchyty byla umístěna na podlaze v 1.NP budovy, která leží 3 m pod úrovní 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.

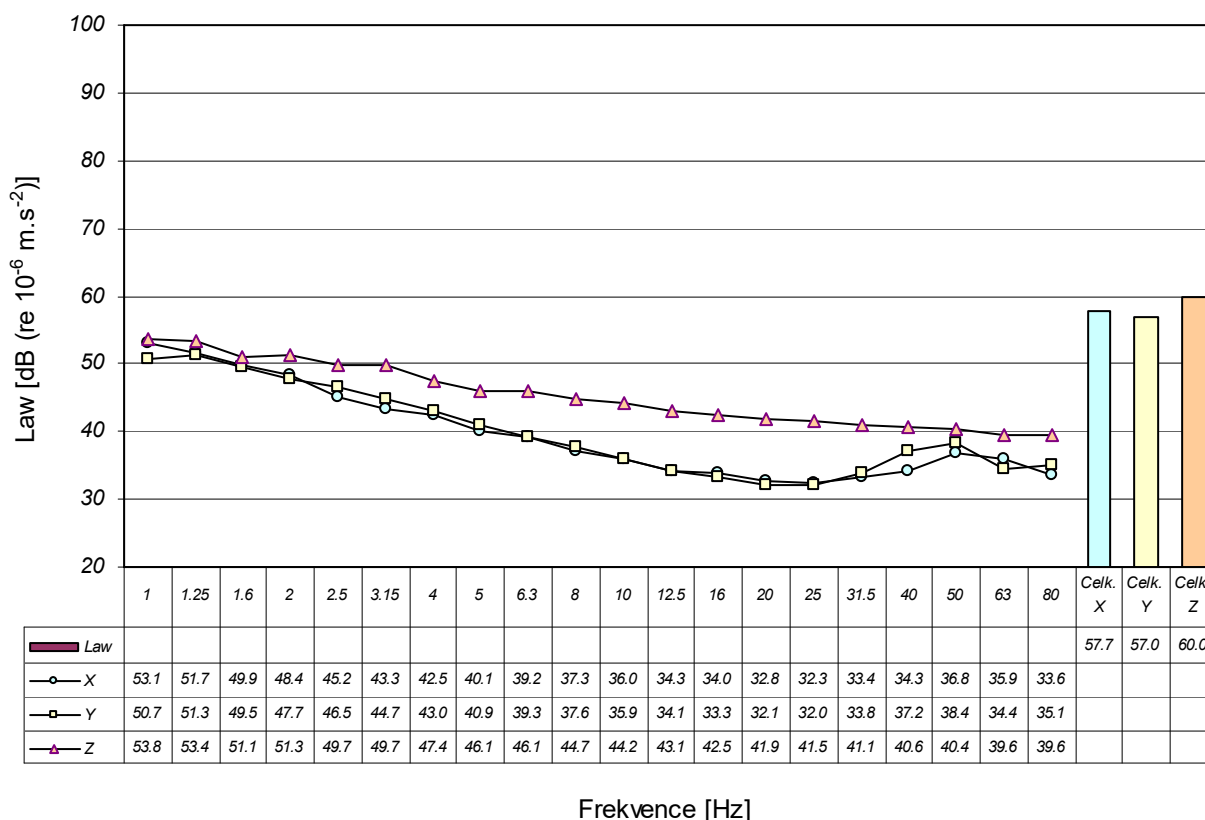
Vzdálenost snímače od osy nejbližší traťové koleje: 21 m.

Ke zvýrazněným vlakům jsou otištěna spektra.

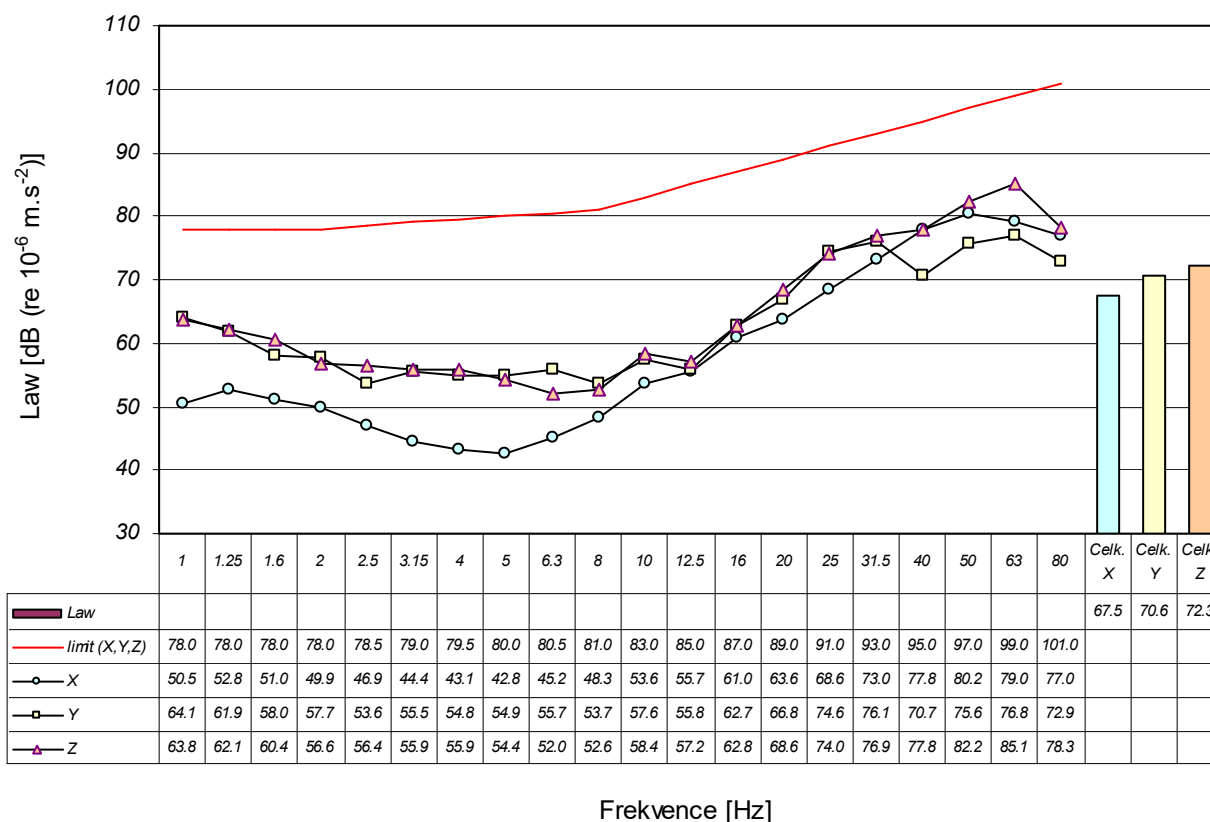
Přehled naměřených hodnot:

Čas	Vlak	Loko (řada)	Vagonů	Směr	Law(i) pro měřicí osy			Poznámka
					Osa X	Osa Y	Osa Z	
10:46	R	362	5	Ústí n/L	69.4	70.2	71.3	1x vagon brzda disk
10:55	Os	628	1	Ústí n/L	64.3	64.7	66.2	GW-Train
11:15	R	362	5	Most	69.8	69.0	72.7	1x vagon brzda disk
11:27	Sp	362	3	Ústí n/L	67.2	66.8	70.6	vagony "B"
11:36	Os	440	1 souprava	Most	65.1	67.4	69.1	RegioPanter 3-dílný
11:45	Lv	2x 122	0	Most	67.1	67.2	70.6	E-Lok
11:50	Mn	740	8	Ústí n/L	71.8	71.1	75.0	Faccs, šterk, Chládek-Tintěra
12:16	N	122	30	Most	71.8	71.1	75.0	Eas, prázdné
12:21	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	65.9	66.3	68.9	RegioPanter 3-dílný
14:22	Lv	721	0	Most	66.9	70.9	72.2	D-lok
14:23	Os	440	1 souprava	Ústí n/L	67.5	70.6	72.3	RegioPanter 3-dílný
14:27	Lv	163	0	Ústí n/L	65.9	65.9	69.5	E-Lok
14:36	Os	440	1 souprava	Most	66.1	69.1	70.6	RegioPanter 3-dílný
14:48	R	363	5	Ústí n/L	69.4	68.4	71.9	1x vagon brzda disk
15:14	N	753	11	Most	73.1	73.1	77.2	Unipetrol, cisterny
15:19	Lv	749	0	Most	64.3	65.1	70.6	D-lok
15:22	R	362	5	Ústí n/L	70.6	68.6	73.2	1x vagon brzda disk
15:23	R	363	5	Most	68.1	70.3	71.8	1x vagon brzda disk
15:36	Os	440	1 souprava	Most	65.9	64.8	69.6	RegioPanter 3-dílný

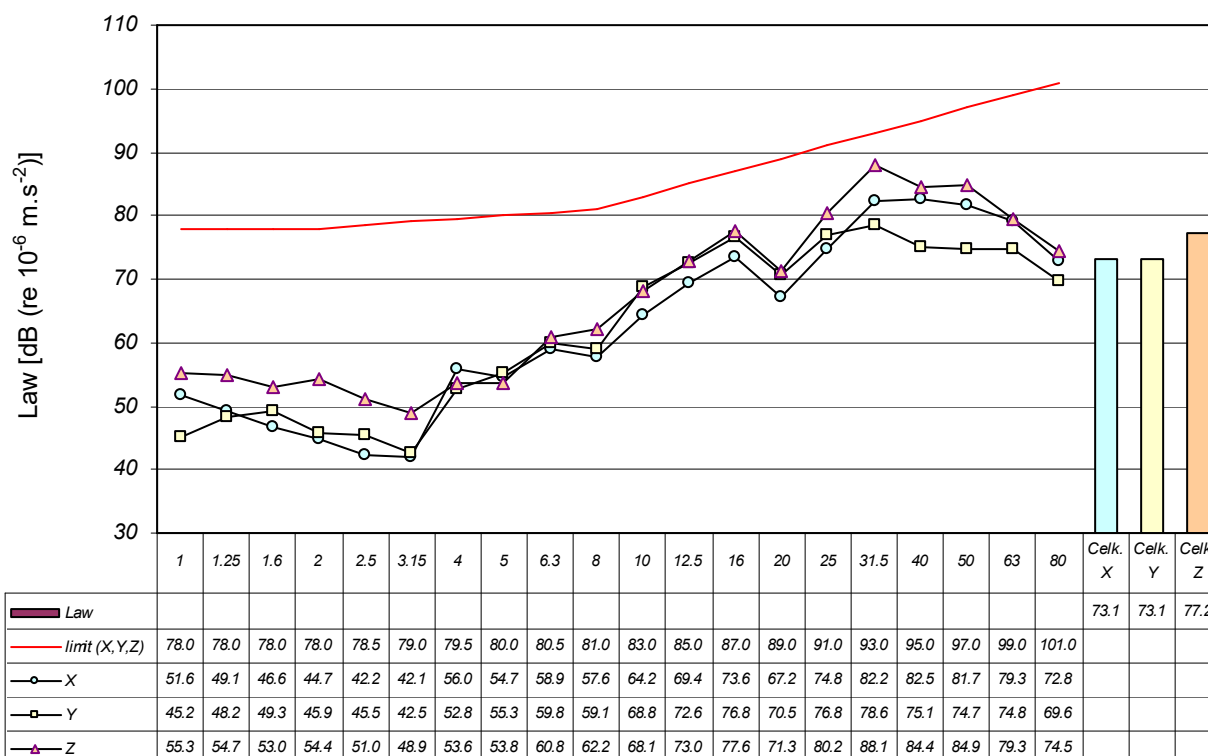
Pozadí vč. silnice, klid na trati, 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Osobní sm. Ústí n/L, 14:23 h; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase

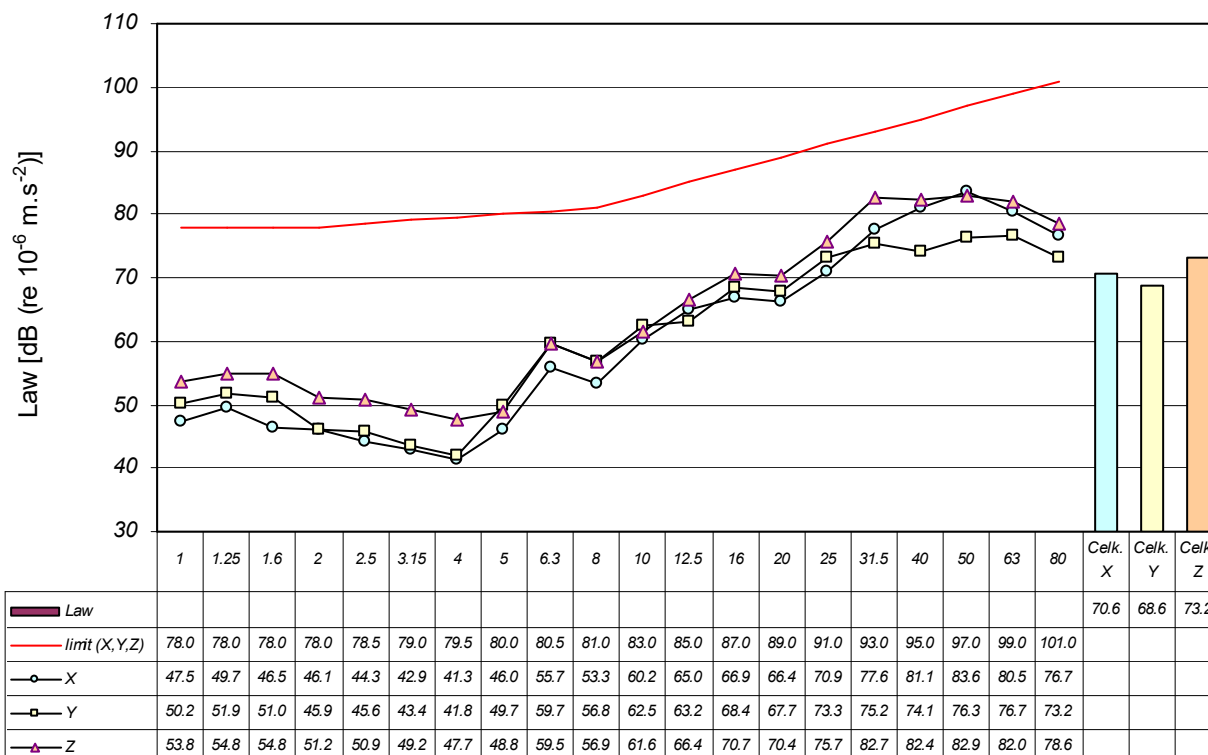


Nákladní sm. Most, 15:14 h; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Rychlík sm. Ústí n/L, 15:22 h; 1/3 okt. frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]



## 7 Stanovení výsledných hodnot

### 7.1 Stanovení výsledných hodnot hluku

V souladu s metodickým návodem č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010 je od naměřených hodnot hluku odečtena korekce  $K(f)$  v její minimální hodnotě 2 dB, neboť 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 celkových hodnot – bod 1, Oldřichov č.p. 76:

Hodnotící doba	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f)$ [dB]	Nejistota U [dB]
Den (6-22 h)	61.5	0.0	2.0	59.5	±2.0
Noc (22-6 h)	59.7	0.0	2.0	57.7	±2.0

Korigování celkových hodnot – bod 2, Želénky č.p. 93:

Hodnotící doba	Naměřeno $L_{Aeq,T}$ [dB]	Korekce $K(p)$ [dB]	Korekce $K(f)$ [dB]	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T} - K(p) - K(f)$ [dB]	Nejistota U [dB]
Den (6-22 h)	66.7	0.0	2.0	64.7	±2.0
Noc (22-6 h)	64.3	0.0	2.0	62.3	±2.0

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

Stanovení výsledných hodnot – bod 1, Oldřichov č.p. 76:

Hodnotící doba	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Hodnocení
Den (6-22 h)	59.5	±2.0	57.5	70.0	Vyhovuje
Noc (22-6 h)	57.7	±2.0	55.7	65.0	Vyhovuje

Stanovení výsledných hodnot – bod 2, Želénky č.p. 93:

Hodnotící doba	Korigovaná hodnota $L_{Aeq,T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Výsledná hodnota $L_{Aeq,T} - U$ [dB]	Limit $L_{Aeq,T}$ [dB]	Hodnocení
Den (6-22 h)	64.7	±2.0	62.7	70.0	Vyhovuje
Noc (22-6 h)	62.3	±2.0	60.3	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 náměrů 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)

Tabulka výsledných hodnot vibrací:

Bod #	Výsledná (X) $L_{aw,T}$ [dB]	Výsledná (Y) $L_{aw,T}$ [dB]	Výsledná (Z) $L_{aw,T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Limit – noc $L_{aw,T}$ [dB]	Závěr
1	63.6	63.1	66.8	2.0	78.0	Vyhovuje
2	66.2	66.9	69.7	2.0	78.0	Vyhovuje

## 8 Závěr

Účelem měření je stanovení hluku a vibrací z provozu na trati č. 534a-535 probíhající v úseku 130 Oldřichov – Bílina, formou náměrů pro jednotlivé průjezdy vlakových souprav a následným výpočtem celkových hodnot pro hodnotící doby (den / noc).

### 8.1 Hluk

Výsledné hodnoty vypočtené na intenzitu dopravy poskytnutou objednatelem, vztažené k nejexponovanějšímu venkovnímu chráněnému prostoru měřených staveb pro bydlení nepřekračují hygienický limit pro den ani pro noc, viz kapitola 7.1 tohoto protokolu. Limity použité v hodnocení vycházejí z předpokladu uplatnění korekcí pro starou hlukovou zátěž. Podotýkám, že konečné stanovení hygienických limitů je v kompetenci orgánů ochrany veřejného zdraví.

### 8.2 Vibrace

Naměřené hodnoty se při průjezdech všech vlaků na měřené trati pohybují prokazatelně pod hygienickým limitem pro noc 78 dB mimo oblast nejistoty měření, viz kapitola 7.2 tohoto protokolu.

S ohledem na stav trati a charakter dopravy zde nepředpokládám zhoršení stavu vlivem optimalizace. Je předpokládán mírný nárůst rychlosti jízdy, avšak limity jsou za stávajícího stavu dodrženy s takovou rezervou, že nelze očekávat jejich překročení ani po rekonstrukci trati.

22.5.2017

Libor Brož

Konec protokolu.

