


ČISTOPIS DOKUMENTACE 11/2015

Souřadnicový systém S-JTSK
Výškový systém Bpv

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		Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr
tel.: +420 296 154 302		
Stupeň: PS (DSP)		

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	
202 - středisko silnic a dálnic tel.: +420 267 094 106	SOUHRNNÁ ČÁST	B
Vedoucí útvaru:	VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	B.3
Ing. Hana Staňková 	HLUKOVÁ STUDIE	B.3.3

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Změna:
František Kohlíček		TECHNICKÁ ZPRÁVA	000
Vypracoval:	Podpis:		Číslo příl.:
Dle příloh			000
Skart. znak: V20/2035	Datum: 11/2015		
Počet formátů: x A4	Měřítko: 1:5 000	IČD: 14 6380 002 03 03 00	

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE STAVBY	3
2.3 ÚDAJE O UMÍSTĚNÍ STAVBY	3
3. LEGISLATIVA	4
3.1 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÝCH VENKOVNÍCH PROSTORECH STAVEB A V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU	4
3.2 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI.....	6
3.3 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB	6
3.4 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB	7
4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY	8
4.1 NEJISTOTA VÝPOČTU	9
5. VÝCHOZÍ ÚDAJE.....	9
5.1 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	9
5.2 TABULKA - VYBRANÁ MÍSTA PODROBNÉHO POSOUZENÍ	9
6. TECHNOLOGIE DOPRAVY.....	9
6.1 TYPY VLAKŮ - LEGENDA	10
6.2 DOPRAVA V ROCE 2000	10
6.3 STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÁ DOPRAVA	11
6.4 POROVNÁNÍ POČTU STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY	11
7. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ	12
7.1 VÝPOČTOVÉ BODY	12
8. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ	14
9. MĚŘENÍ HLUKU	15

9.1	OVĚŘENÍ VÝPOČTOVÉHO MODELU	15
10.	VIBRACE	16
10.1	MĚŘENÍ VIBRACÍ	16
11.	HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY	16
11.1	NEJVÝŠE PŘÍPUSTNÉ HODNOTY	17
11.2	STROJE POUŽÍVANÉ NA STAVBĚ	17
11.3	STAVENIŠTNÍ DOPRAVA A PŘEDPOKLAD ZÁTĚŽE HLUKEM Z DOPRAVY MATERIÁLŮ.	18
11.4	STAVEBNÍ ČINNOSTI	18
11.5	RECYKLACE ŠTĚRKU	19
11.6	NÁVRH TECHNICKÝCH A ORGANIZAČNÍCH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ HLUKU	21
12.	ZÁVĚR.....	22
13.	POUŽITÁ LITERATURA	22
14.	FOTODOKUMENTACE	23

PŘÍLOHY

Hlukové mapy

1a, 1b, 2a, 2b - hlukové mapy v denní a noční době bez protihlukových stěn

Měření hluku a vibrací

1. ÚVOD

Tato hluková studie byla zpracována jako součást dokumentace stavby „Optimalizace trati Beroun (včetně) – Králův Dvůr“ ve stupni pro získání stavebního povolení. Dokumentace vychází ze zpracované dokumentace k územnímu řízení, kterou doplňuje a upřesňuje.

Řešený traťový úsek (stávající železniční tratě) začíná před stanicí Beroun (v km 37,565) a končí napojením stavby na již zrekonstruovaný úsek Beroun – Zbiroh (v km 42,700). Úsek je dlouhý 5,1 km. Úsek na opačném konci bezprostředně navazuje na stavbu Černošice (včetně) – Beroun (mimo), která se v současné době také připravuje.

Hluková studie se zabývá přehledovým posouzením **výhledové akustické situace** v přílehlém okolí této tratě, a předkládá možnosti snížení hlukového zatížení nejbližší obytné zástavby.

Dokumentace bude sloužit k vydání stavebního povolení.

2. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Identifikační údaje stavby

Název: Optimalizace trati Beroun (včetně) – Králův Dvůr

Stupeň projektu: Projekt stavby (Dokumentace pro stavební povolení)

Charakter: Optimalizace a rekonstrukce-liniová stavba

2.2 Identifikační údaje zadavatele stavby

Objednatel dokumentace: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC, s.o.),
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, IČ 70 99 42 34

Kontaktní adresa: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC, s.o.), Stavební
správa západ, Ing. Šmejkalová, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Hlavní inženýr stavby: Ing. Nataša Šmejkalová

Zpracovatel dokumentace: Sdružení METROPROJEKT Praha a.s., I. P. Pavlova 2/1786,
120 00 Praha 2

Hlavní inženýr projektu: Ing. Jaroslav Janeček

2.3 Údaje o umístění stavby

Kraj: Středočeský

Obce s rozšířenou působností: Beroun

Obce Tetín, Beroun, Králův Dvůr

Katastrální území: Tetín u Berouna, Beroun, Jarov u Berouna, Králův Dvůr, Zdice

Traťový úsek železniční stanice Beroun (včetně) – zastávka Králův Dvůr (včetně)

3. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze **zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů**. Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či vlastníka dráhy technickými, organizačními a ostatními 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**. Toto nařízení vlády zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství 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 Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Chráněným venkovním prostorem se dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb. rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.

Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných.

V následující tabulce jsou uvedeny hygienické limity v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb (doplněná tabulka z přílohy č. 3 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.)

3.1.1.1 Tabulka hygienických limitů v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru (základní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}=50$ dB)

Druh chráněného prostoru		Hygienický limit v dB (po přičtení korekce k základní hladině akustického tlaku 50 dB)			
		1)	2)	3)	4) *)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	Den	45	50	55	65
	Noc	35/40**)	40/45	45/50	55/60

Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	Den	50	50	55	65
	Noc	40	40	45	55
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	Den	50	55	60	70
	Noc	40/45**	45/50	50/55	60/65

*) šedou barvou je označena alternativa týkající se této stavby.

**) limitní hladiny hluku pro silniční dopravu / železniční dopravu

Pro noční dobu se **pro chráněný venkovní prostor staveb** přičítá další korekce –10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na drahách, kde se použije korekce – 5 dB (viz tabulka výše).

Vysvětlivky:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a drahách.
- 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 dráhách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a drahách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována 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, při kterém nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb nebo v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdné trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

Starou hlukovou zátěží se rozumí hluk v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb, který vznikl před 1. lednem 2001 a je působený dopravou na pozemních komunikacích a dráhách.

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

70 dB pro den a 65 dB pro noc

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

3.2.1.1 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

3.3 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.).

3.3.1.1 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	40
	22.00 až 6.00 h	-15	25
Lékařské vyšetřovny, ordinace	Po dobu používání	-5	35
Obytné místnosti	6.00 až 22.00 h	0 ⁺)	40/45*)
	22.00 až 6.00 h	-10 ⁺)	30/35*)
Hotelové pokoje	6.00 až 22.00 h	+10	50
	22.00 až 6.00 h	0	40
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení,	Po dobu užívání	+5	45

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.

^{+) Pro hluk z dopravy v okolí dálnic, silnic I. a II. třídy a místních komunikací I. a II. třídy, kde je hluk na těchto komunikacích převažující a v ochranném pásmu drah se přičítá další korekce +5 dB. Tato korekce se nepoužije ve vztahu k chráněnému vnitřnímu prostoru staveb povolených k užívání k určenému účelu po 31. prosinci 2005.}

^{*) Hodnoty v ochranném pásmu dráhy a v okolí hlavních komunikací}

3.4 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.

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

Druh chráněného vnitřního prostoru	Denní doba	Povaha vibrací			
		Přerušované a nepřerušované vibrace		Opakující se Otřesy	
		Korekce			
		[dB]	(1)	[dB]	(1)
1. Operační sály	den	0	1	0	1
	noc	0	1	0	1
2. Obytné místnosti	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41

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

Maximálně jsou přípustné 1 až 3 výskyty otřesů za den.

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

4. AKUSTICKÉ VÝPOČTY

Hluková studie byla zpracována v souladu s postupy uvedenými v platných "Metodických pokynech pro výpočet hladin hluku z dopravy" (VÚVA Praha, RNDr. Miloš Liberko). Při zpracování byl použit výpočetní program SoundPlan HighPerf 6.4 fy Braunstein+Berndt GmbH.

Pro výpočet akustického tlaku pro železnici byla použita norma Schall 03, pro výpočet akustického tlaku ze silniční dopravy je použita norma RLS 90.

Podklad pro vytvoření 3D modelu tvořily rastrové digitální mapy v měřítku 1 : 10 000 ve 3D Zabaged a nový 3D model železničního tělesa.

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

Intenzita dopravy je uvažována dle výše uvedených variant, tedy pro rok 2000, 2014 a pro rok 2040.

Rozdělení dopravy na denní a noční dobu je provedeno podle dodané dopravní technologie a po dohodě s dopravním technologem.

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

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

Pro výpočet jsou uvažovány maximální rychlosti pro jednotlivé typy vlaků, není uvažováno zastavování vlaků. Výpočet je tedy proveden pro na ideální stav trati.

V hlukových mapách pro výhledový stav je izofona 63 – 66 dB pro noční dobu zvýrazněna žlutou barvou.

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 ± 2 dB.

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

5. VÝCHOZÍ ÚDAJE

5.1 Popis zájmového území

Celá trať je staničena od železniční stanice Praha Smíchov do železniční stanice Beroun a dále na Plzeň. Ve stejném sledu jsou uváděny jednotlivé řešené lokality, tedy Beroun a Králův Dvůr.

Trasa stávající tratě řešeného úseku je vede členitým terénem, podél celé trati je velké množství zástavby, většinou průmyslového charakteru, s minimem obytných objektů.

Tato stavba začíná před železniční stanicí Beroun (v km 37,600) a končí napojením stavby na již zrekonstruovaný úsek Beroun – Zbiroh (v km 42,7) v Králově Dvoře. Úsek je dlouhý 5,1 km. Směrem na Prahu stavba navazuje na připravovanou stavbu Černošice (včetně) – Beroun (mimo).

5.2 Tabulka - vybraná místa podrobného posouzení

Zájmové úseky		
Číslo úseku (č. situace)	Název (popis)	Staničení (km)
1	Beroun	38,0 – 41,0
2	Beroun – Králův Dvůr	41,0 - 44,0

6. TECHNOLOGIE DOPRAVY

V posuzovaném úseku se jedná o dvoukolejnou elektrizovanou trať, provozovanou po skončení optimalizace rychlostí max. 120 km/h. Pro porovnání je uvedena dopravní technologie na rok 2000, 2010/2011 a výhled pro rok 2020.

Technologické údaje o dopravě (počet, druh a délka jednotlivých vlaků, max. rychlost) jsou přehledně seřazeny v následujících tabulkách. Údaje byly získány od dopravního technologa a odsouhlaseny SŽDC.

6.1 Typy vlaků - Legenda

Legenda:	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 _{zz}	– vlaky zastavující	Ex _{pp}	– vlaky projíždějící

Kromě vlaků R (ČB) a Mn jsou vedeny všechny vlaky v elektrické trakci.

6.2 Doprava v roce 2000

	Osobní doprava				Nákladní doprava		Celkem
	Ex	R	R (ČB)	Os	Nex/Pn ...	Mn	
Délka vlaku [m]	300	300	110	100	500	400	
Podíl kotouč. brzd [%]	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	
Řevnice	2 / 0	14 / 3	2 / 0	49 / 8	23 / 8	2 / 0	92 / 19
Beroun	2 / 0	14 / 3	2 / 0	38 / 8	23 / 8	2 / 0	81 / 19
Králův Dvůr	2 / 0	14 / 3	4 / 0	21 / 7	14 / 4	4 / 0	59 / 14
<i>Rozsah dopravy, stav k roku 2000 [počet vlaků/24 h] den/noc</i>							

Pozn.: Počty vlaků a podíly kotoučových brzd jsou uvedeny v pořadí den / noc.

6.3 Stávající a výhledová doprava

Rok 2014							
	6:00-22:00	22:00-6:00	Celkem	HV	délka	rychlost (km/h)	kotouč.brzdy
R z/na Plzeň	33	3	36	363	170	140	75
Os z/na Plzeň	17	4	21	363	100	100	90
Nex z/na Plzeň	2	2	4	363	250	90	0
Pn z/na Plzeň	3	2	5	363	250	90	0
Mn z/na Plzeň	2	-	2	742	200	80	0
R z/na Příbram	9	0	9	854	70	100	0
Os z/na Příbram	12	1	13	814	70	80	0
Nex z/na Příbram	-	-	-	-	-	-	-
Pn z/na Příbram	1	1	2	2 x 753	200	100	0
Mn z/na Příbram	1	0	1	742	100	90	0

Rok 2040							
	6:00-22:00	22:00-6:00	Celkem	HV	délka	rychlost (km/h)	kotouč.brzdy
R z/na Plzeň	36	2	38	363	150	140	100
Os z/na Plzeň	24	2	26	363	100	120	100
Nex z/na Plzeň	4	4	8	363	500	100	100
Pn z/na Plzeň	5	4	9	363	400	100	0
Mn z/na Plzeň	0	1	1	742	200	80	0
R z/na Příbram	12	0	12	844	70	100	100
Os z/na Příbram	14	0	14	844	70	90	100
Nex z/na Příbram	-	-	-	-	-	-	-
Pn z/na Příbram	0	2	2	2 x 753	300	100	0
Mn z/na Příbram	0	1	1	742	200	90	0

6.4 Porovnání počtu stávající a výhledové dopravy

Pro porovnání je v následující tabulce uvedeno porovnání počtu stávajících a uvažovaných počtů vlaků.

Porovnání počtu vlaků

Úsek trati	Počet vlaků rok 2000 (den/noc)	Počet vlaků rok 2014 (den/noc)	Počet vlaků rok 2040 (den/noc)
Beroun – Králův Dvůr, celkem	59/14 73	80/13 93	95/16 111

Z tabulky je patrné, že je uvažováno s nárůstem dopravy.

Rozdělení dopravy na denní a noční dobu bylo provedeno na základě výše uvedené dopravní technologie.

Vlivem vybudování nového železničního svršku a spodku dojde ke zlepšení jízdních vlastností dráhy, budou provozovány vlaky s vyšším podílem diskových brzd a tedy také s nižší hlučností. Stav kolejí je ve výpočtu již uvažován.

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty akustického tlaku ve vzdálenosti 25 m a 60 m od osy kolejí.

6.4.1.1 Porovnání hlukové zátěže ve 25 m a 60 m od osy kolejí

	Stav hlukové zátěže v roce 2000	Stávající stav v roce 2014	Výhledový stav v roce 2040
Akustická situace			
Den/Noc v dB ve 25 m	60,2/57,3	58,3/54,1	56,9/57,4
Akustická situace			
Den/Noc v dB v 60 m	56,0/53,1	54,2/49,9	52,7/53,2

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že i při značném nárůstu osobní dopravy nedojde v denní době k nárůstu hlukové zátěže proti roku 2000. V noční době jsou vypočtené hodnoty pro rok 2000 a 2040 prakticky shodné (vyšší pouze o 0,1 dB). Výpočet je proveden na ideální stav trati, kterému rok 2000 i stávající stav neodpovídá, proto reálně budou hodnoty pro výhledový stav příznivější. Proto je tedy pro tuto stavbu možné přiznat hygienické limity pro „starou hlukovou zátěž“, tedy **70 dB pro den a 65 dB pro noc**.

7. VYHODNOCENÍ SITUACÍ A NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

V řešeném úseku je podél trati umístěna především průmyslová výroba, obytné objekty jsou situovány pouze ojediněle a většinou v dostatečné vzdálenosti od trati.

7.1 Výpočtové body

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

7.1.1.1 Tabulka – identifikace výpočtových bodů

Označení bodu	Číslo parcely	Číslo popisné	Katastrální území	Způsob využití
B-1	6209	-	Beroun	Stavba technického vybavení (VaK)
B-2	5673	577	Beroun	Občanská vybavenost
B-3	6310	118	Beroun	Jiná stavba
B-4	5901/1	1635	Beroun	Občanská vybavenost
B-5	820	Bez č.p.	Beroun	Jiná stavba
B-6 **)	535	138	Beroun	Objekt k bydlení (ČD)
B-7	4147 a 4148	36 a 37	Beroun	Bytový dům
B-20	541	127	Beroun	Objekt k bydlení (SŽDC)
B-21	1885	449	Beroun	Objekt k bydlení
B-22	4160	148	Beroun	Objekt k bydlení
V Kozle	688	106	Beroun	Objekt bydlení *)
KD-1	250	58	Králův Dvůr	Rodinný dům
KD-2	375	77	Králův Dvůr	Rodinný dům

*) tento objekt je již mimo rozsah řešené stavby

**) tento objekt je v dezolátním stavu a není obydlen, dle sdělení vlastníka objektu je plánována jeho demolice.

7.1.1.2 Tabulka - hodnoty ve výpočtových bodech pro rok pro výhledový stav (rok 2040), v jednotlivých bodech jsou uvedeny pod sebou vždy hodnoty v prvním a ve druhém (případně dalším) podlaží.

Výpočto vý bod	DEN 2040	NOC 2040	Vztah limitu k
B-1	43,9	44,8	vyhovuje
B-1	44,1	45	vyhovuje
B-2	38,5	39,3	vyhovuje
B-2	39	39,8	vyhovuje
B-20	65,1	66	Překračuje *)
B-21	49,2	50	vyhovuje
B-21	57,1	57,9	vyhovuje
B-22	53,7	54,6	vyhovuje
B-22	54,6	55,5	vyhovuje
B-3	55,6	56,1	vyhovuje
B-3	56,5	56,9	vyhovuje
B-4	42,5	43	vyhovuje
B-4	43,4	43,9	vyhovuje
B-5	48,5	49	vyhovuje
B-5	49,1	49,6	vyhovuje
B-6	54,4	54,9	vyhovuje
B-6	55,3	55,8	vyhovuje
B-7	48,9	49,4	vyhovuje
B-7	50,9	51,4	vyhovuje
B-7	53,3	53,8	vyhovuje
B-7	55,9	56,4	vyhovuje
KD-2	57,4	57,8	vyhovuje

KD-2	57,8	58,3	vyhovuje
KD1	55,2	55,7	vyhovuje
KD1	55,9	56,4	vyhovuje
V Kozle	43,7 **)	44,6	vyhovuje
V Kozle	43,9	44,7	vyhovuje
chata	54,1	54,9	vyhovuje

*) Překročení limitu se pohybuje v nejistotě výpočtu i měření. Jelikož se jedná o drážní domek, kde jsou překročeny i vibrace, doporučujeme domek využít k jinému účelu než k bydlení či jej zdemolovat.

**) objekt mimo rozsah řešené stavby

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

Z tabulky vyplývá, že u všech výpočtových bodů (kromě drážního domku) jsou hygienické limity dodrženy.

Hodnoty ve výpočtových bodech jsou počítány na fasádě, nepočítají tedy s odrazy hluku od fasády.

V celém úseku nejsou navrhována žádná protihluková opatření.

8. HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

V železničních stanicích i zastávkách, kde budou instalována nová rozhlasová zařízení, je třeba přijmout odpovídající opatření ke snížení hluku.

Proto 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.

9. MĚŘENÍ HLUKU

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve vytipovaných měřicích bodech v roce 2014. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o. Výsledky měření jsou v příloze. Měření byla po dohodě s orgány ochrany veřejného zdraví a investora provedeno u těchto objektů:

- Králův Dvůr, Na poříčí 58
- Drážní domek 127/31, Beroun
- Bytový dům ul. U Nádraží 37/4, Beroun

9.1 Ověření výpočtového modelu

Pro ověření výpočtového modelu bylo provedeno porovnání vypočtených a naměřených hodnot dle možností ve stejných nebo blízkých bodech měřicím bodům. Porovnání je uvedeno v následující tabulce:

9.1.1.1 Tabulka – porovnání naměřených a vypočtených hodnot (vypočtených pro rok 2014)

Měřicí body	Výpočtové body	Naměřené hodnoty den/noc (bez odečtu korekcí) v dB	Vypočtené hodnoty den/noc v dB	Rozdíly den/noc v dB
Měřicí bod č. 1 Drážní domek č. 127/31 Beroun	B-20 Drážní domek č. 127/31 Beroun	64,4/60,4	66,8/63,4	2,4/3,0
Měřicí bod č. 2 U nádraží č. 37/4, Beroun, 3. podlaží	B-7 U nádraží č. 37/4, Beroun, 3. podlaží	58,6/52,6	57,5/53,5	-1,1/0,9
Měřicí bod č. 3 Na Poříčí 58, Králův Dvůr	KD-1 Na Poříčí 58, Králův Dvůr	56,2/53,7	56,7/52,7	0,5/-1,0

Z tabulky je patrné, že se naměřené a vypočtené hodnoty téměř shodují. Výpočet tedy koresponduje s měřením. Mírně vyšší naměřené hodnoty ukazují na horší stávající stav železničního svršku proti výpočtu, který uvažuje s ideálním stavem svršku.

10. VIBRACE

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podloží přenášejí do obytné zástavby, kde způsobují nežádoucí účinky. Přesné stanovení hodnot zrychlení mechanického chvění (vibrací) je velmi obtížné. Vibrace v obytných budovách, kde je měříme a posuzujeme, závisí na mnoha aspektech, jako 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.

Výskyt vyšších hodnot vibrací, než jsou max. přípustné hodnoty nelze předem vyloučit, je však nutné připomenout, že modernizací tratě se nemění její poloha, dochází pouze k výměně starých a nefunkčních či špatně fungujících částí částmi novými a kvalitnějšími. Jedná se o nové kolejnice, typu UIC 60, jejich pružné upevnění s přímým uložením kolejnice, výměna pražců, zkvalitnění šterkového lože a tím zlepšení schopnosti pohlcovat vibrace, obnova železničního spodku. Tento kvalitativní posun bude mít za následek i lepší funkci kolejové dráhy jako celku a tím i snížení hodnot vibrací šířících se do okolí (dle měření na již realizovaných úsecích se jedná o zlepšení cca o 5 – 7 dB).

10.1 Měření vibrací

Pro zjištění stávajícího stavu vibrací bylo provedeno jejich měření v jednom objektu – drážním domku č.p. 127/31. Výsledky měření jsou společně s měřením hluku součástí příloh.

Naměřené hodnoty vibrací **překračují hygienický limit**, stanovený v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Na základě výše uvedených výsledků bude navrženo odpovídající technické řešení ke snížení vibrací v uvedeném objektu, respektive doporučujeme objekt využít k jinému účelu, než k bydlení.

11. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Tato dokumentace je zpracována pro vydání stavebního povolení. Rozsah prací je podrobně zpracován části dokumentace Plán a organizace výstavby (POV).

Většina prací bude probíhat na stávajícím drážním tělese v ose trati, kde je podél trati minimum chráněných objektů.

Hluk z provádění stavby tak nepředstavuje vážný problém. V blízkosti trati je pouze několik objektů v Berouně a několik objektů v Králově Dvoře.

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

Stavba bude probíhat za provozu po jedné koleji s vyloučením druhé koleje. Po tuto dobu bude omezena rychlost vlaků maximálně na 50 km/hod, což představuje i snížení hluku z provozu. Je předpoklad, že část osobní dopravy bude převedena i na autobusovou dopravu. Část nákladní dopravy bude zrušena.

11.1 Nejvýše přípustné hodnoty

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

11.1.1.1 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

11.2 Stroje používané na stavbě

Na základě dostupných podkladů od zhotovitelů staveb je v následující tabulce uvedena většina mechanismů používaných na obdobných stavbách. U jednotlivých strojů jsou uvedeny orientační hodnoty hluku, naměřené projektantem nebo převzaté z dokumentací.

11.2.1.1 Tabulka - hodnoty hluku u jednotlivých strojů

druh stroje	okamžité naměřené hodnoty akustického tlaku v dB(A)		
	vzdálenost zdroje /m/	od hodnoty /dB(A)/	Poznámka
Nákladní automobil TATRA 148	2	94	při zátěži
	2	82	při volnoběžném chodu
Bagr Caterpillar 375L	8	79	
Bagr UDS 114 na podvozku Tatra 815	15	62 - 70	při práci
Nakladač Caterpillar 988B	8	86	
Buldozer	8	86	
Vrtací souprava	15	75	
Autojeřáb na podvozku Tatra 148	15	80	
Pumpa na beton na podvozku T148	15	81	
Grader	8	83	

Kompresor PKD – 4	2 10	89 - 90 76	bez použití pneumatických kladiv
Stavební okružní pila	2	103 - 105	při řezání dřeva
Hydraulické kladivo	8	86	
Pneumatické kladivo	4 15	86 - 92 79 - 84	při práci při práci
Pneumatické kladivo - 2 ks v souběhu	15	82 - 84	při práci
Dieselové hnací jednotky 720-740		80	
Pokladač kolejí PKP25/20		80	
Vibrační válec		95	
USP 3000 C pro úpravu štěrkového lože		90	
SUZ 350 pro pokládku štěrkového lože		80	

Uvedené hodnoty hlučnosti strojů odpovídají jejich okamžitému provozu - bez technologických přestávek. Přestávky sníží hlučnost strojů cca o 3 dB.

11.3 Staveništní doprava a předpoklad zátěže hlukem z dopravy materiálů

Maximum dopravy bude probíhat v ose železniční tratě do Berouna a z Berouna bude materiál odvážen a dovážen po dálnici D5

11.4 Stavební činnosti

Pro posouzení hlukového zatížení jsou v následující tabulce uvedeny běžné činnosti, související s modernizací či optimalizací železničních tratí.

11.4.1.1 Tabulka – uvažované stavební činnosti

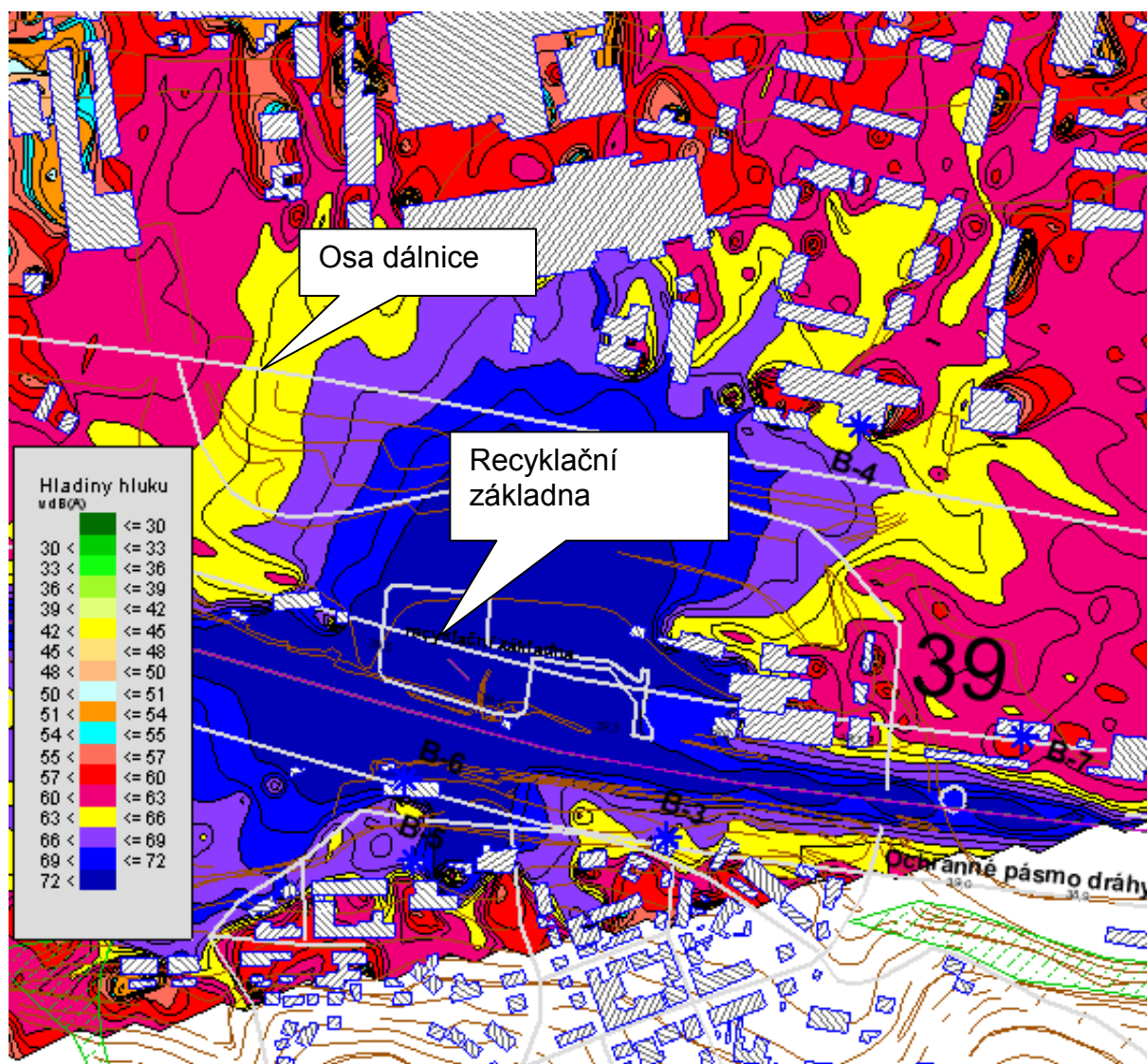
Stavební činnost pro DEN	Stavební činnost pro NOC
<ul style="list-style-type: none"> • sejmutí stávajících roštů (pražců a kolejnic) • odtěžení štěrkového lože • úprava zemní pláně • rekonstrukce mostních objektů a propustků • navážení a hutnění nového štěrkového lože • pokládka roštů s kolejnicemi • podbíjení • broušení kolejnic • výkopové práce (kabely, zdi, PHS) 	<ul style="list-style-type: none"> • provedení ručních výkopových prací • instalace dočasných zabezpečovacích systémů • vápno - cementová stabilizace spodku • ruční opravy opěrných zdí. • drobné práce – tiché (nátěry) • pokládání kabelů • výměna nebo opravy trolejového vedení. • instalace nových sítí • instalace zabezpečovacího a sdělovacího zařízení • montáž protihlukových barier.

Rozdělení činností na den a noc má význam pouze v obydleném území, mimo zástavbu (či jinak hlukově chráněné území) je možné i hlukově náročnější práce provádět v denní i noční době.

11.5 Recyklace štěrku

Pro vyčištění štěrkového lože je uvažováno s recyklační základnou v Berouně.

Recyklace štěrku představuje výrazné zvýšení hlukové zátěže především obytných objektů za tratí, i když je ve výpočtu uvažováno s plným stávajícím provozem, který ale bude reálně výrazně redukován. Je tedy předpoklad, že i při navýšení hluku z recyklační základny budou hygienické limity 65 dB pro den většinou dodrženy. Přesto doporučujeme recyklační linku obestavět mobilní protihlukovou stěnou. Podrobnější informace k recyklační základně podá její provozovatel.



Obr. Situace při stávajícím plném provozu včetně provozu recyklační linky.

Od města je linka oddělena dálnicí a protihlukovou stěnou, nejvíce budou zasaženy hlukem z recyklace šterku některé objekty za železniční tratí.

11.5.1.1 Tabulka - hodnoty ve výpočtových bodech pro provoz roku 2014 a provoz recyklační základny v Berouně. V jednotlivých bodech jsou uvedeny pod sebou vždy hodnoty v prvním a ve druhém (případně dalším) podlaží.

Výpočtový bod	DEN 2014	NOC 2014	DEN 2014+ recyklace	Nárůst	Vztah k limitu
B-3	57,1	53,1	65,3	8,2	Na hraně limitu
B-3	58	54	65,7	7,7	Na hraně limitu
B-5	50	46	63,8	13,8	vyhovuje

Výpočtový bod	DEN 2014	NOC 2014	DEN 2014+ recyklace	Nárůst	Vztah k limitu
B-5	50,6	46,6	66,6	16	překračuje
B-6	55,9	51,9	75,5	19,6	demolice
B-6	56,8	52,8	77,2	20,4	demolice
B-7	50,4	46,4	52	1,6	vyhovuje
B-7	52,4	48,4	53,9	1,5	vyhovuje
B-7	54,8	50,8	56,2	1,4	vyhovuje
B-7	57,5	53,5	59,2	1,7	vyhovuje

11.6 Návrh technických a organizačních opatření ke snížení hluku

Pro snížení hlučnosti při provádění stavby doporučujeme následující opatření:

- Všechny stavební práce budou prováděny pouze v denní době, a to od 7 do 21 hodin.
- Při začátku stavebních prací bude provedeno kontrolní měření u obytné zástavby a konkretizována protihluková opatření.
- Zvolit stroje s garantovanou nižší hlučností
- Stacionární stavební stroje (zdroje hluku) obestavět mobilní protihlukovou stěnou s pohltivým povrchem, případně stroje opatřit vhodnou kapotáží.

(útlum cca 4 - 8 dB(A)).

- Kombinovat hlukově náročné práce s pracemi o nízké hlučnosti (snížení ekvival. hladiny)
- 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 umožnit jim tak odpovídající úpravu režimu dne.

Dodavatel stavby je povinen dodržet po dobu realizace hygienické limity pro provádění staveb.

12. ZÁVĚR

Tato přehledová akustická studie předkládá výsledky výpočtu výhledových ekvivalentních hladin hluku v přílehlé zástavbě k trati v úseku Beroun – Králův Dvůr. Jedná se o výhledový stav po dokončení optimalizace tohoto traťového úseku počítaný na rychlosti zadané zadavatelem. Výpočet zohledňuje nové podmínky provozu na uvedené trati.

Na základě porovnání hlukové zátěže s rokem 2000 lze pro uvedenou stavbu použít hygienické limity pro „starou hlukovou zátěž“, tedy 70 dB pro den a 65 dB pro noc.

Z uvedených výsledků vyplývá, že pro uvedený úsek **nejsou nutná žádná protihluková opatření**.

Nový železniční svršek zlepší stav hlukového zatížení stávající obytné zástavby a zajistí dodržení výše uvedeného hygienického limitu.

Sporný je drážní domek č.p. 127/31, u kterého je překročen stávající hluk i vibrace bude vykoupen a zdemolován. Ostatní objekty v blízkosti železniční tratě vyhoví bez opatření.

Zpracování dokumentace bylo konzultováno s pověřenými orgány státní správy (KHS Středočeského kraje se sídlem v Berouně) i se zadavatelem PD.

Součástí hlukové studie je také měření hluku a vibrací (REVITA Engineering) a upozornění hluk z výstavby s upozorněním na maximální využití dopravy materiálů po D5.

13. 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 Beroun (včetně) – Králův Dvůr, hluková studie (SUDOP Praha a.s. 03/2012)
- Mapové podklady
- Měření hluku a vibrací (REVITA Engineering 08/2014)

14. FOTODOKUMENTACE



Foto 1 – statek V Kozle, č.p.106 za řekou, v km 37,0 (výpočtový bod „V Kozle), objekt již mimo naši stavbu



Foto 2 – drážní domek č.p. 127 vpravo v km 38,050 (výpočtový bod č. 20)



Foto 3 – obydlý dům č.p.127/31 (výpočtový bod č. 20) v km 38,180 vpravo



Foto 4 – bytový dům u nádraží č.p. 36 a 37 v km 38,95 vpravo, bod č. 7



Foto 5 – obytný dům u nádraží v Berouně, č.p. 138 v km 39,45 vlevo, bod č. 6



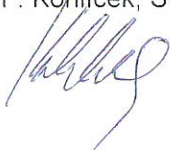
Foto 6 – obytné objekty v Králově Dvoře na konci stavby vpravo
(výpočtové body KD-1 a KD-2)

NÁZEV AKCE, PŘEDMĚT JEDNÁNÍ	Optimalizace trati Beroun (včetně) – Králův Dvůr Předjednání Hlukové studie pro stavební povolení
DATUM	24. září 2014
MÍSTO	KHS Středočeského kraje, územní pracoviště Beroun,
ÚČASTNÍCI	Za KHS MUDr. Alena Bulvasová, za SUDOP Praha a.s. František Kohlíček
ZAZNAMENAL(A)	F. Kohlíček

Projektant seznámil zástupce KHS s výše uvedenou stavbou a s navrhovaným rozsahem hlukové studie, následně bylo domluveno následující:

- Měření – měření hluku a vibrací byla v konceptu předána zástupci KHS
- Z hlukové studie vyplývá možnost pro uvedenou stavbu přiznat hygienický limit pro „starou hlukovou zátěž (70 dB / 65 dB den/noc).
- Hygienickému limitu vyhoví všechny chráněné objekty podél trati bez opatření, objekt č.p. 127 se pohybuje v nejistotě měření.
- Dále bylo konstatováno, že drážní domek č.p. 127 je zatížen kromě hluku v nejistotě výpočtu i měření také vibracemi, překračujícími hygienický limit, proto je doporučeno tento objekt demolovat.
- Obdobně objekt v Berouně č.p. 138 je dnes v dezolátním stavu a dle sdělení investora je určen k demolicí
- Recyklační základna v Berouně bude po dobu provozu obestavěna mobilními protihlukovými stěnami, její provoz bude provozován pouze v denní době (cca od 8 do 17 hodin), podrobné podmínky provozu recyklační linky domluví provozovatel linky na základě parametrů linky se zástupci KHS v Berouně.
- Veškerá doprava materiálů ze stavby a na stavbu bude vedena pouze po dálnici D5 nájezdem od nádraží. Není možná doprava materiálu přes město Beroun.
- Hlukově náročné stavební práce u jednotlivých chráněných objektů podél trati budou v předstihu domluveny s majiteli objektů tak, aby co nejméně rušily jejich obyvatele, případně budou přijata odpovídající protihluková opatření (viz hluková studie).

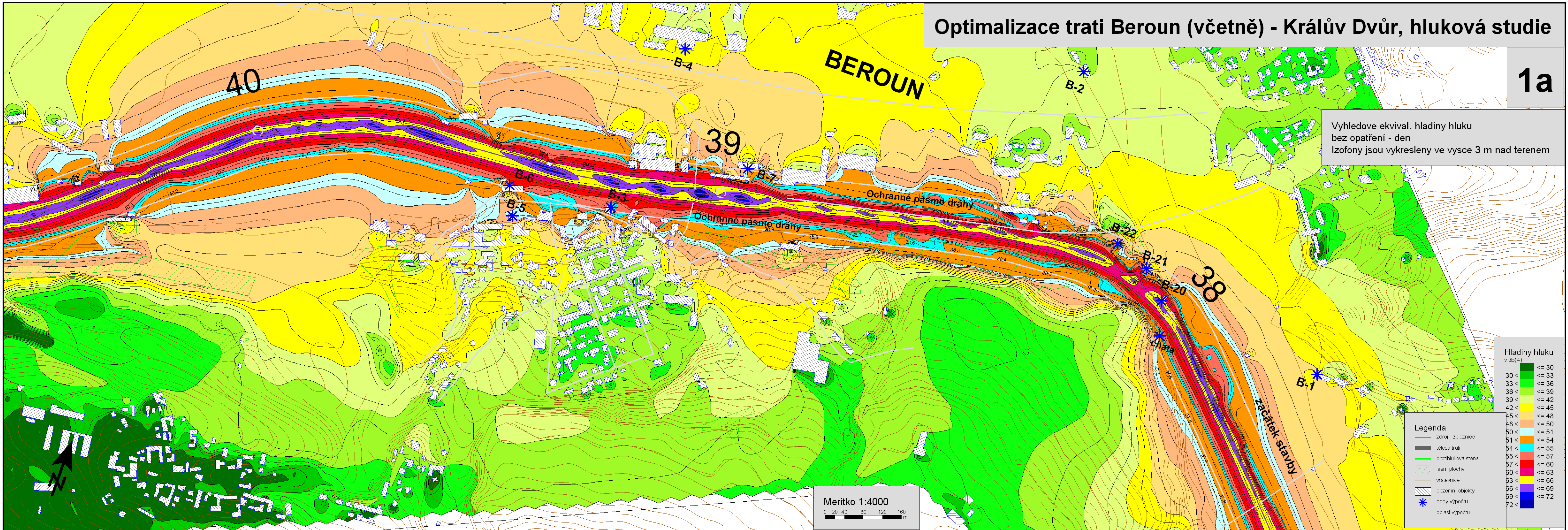
Zapsal: F. Kohlíček, SUDOP Praha a.s.




Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr, hluková studie

1a

Výhledové ekvival. hladiny hluku
bez opatření - den
Izofony jsou vykresleny ve výšce 3 m nad terénem



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 <
<= 72	72 <

- Legenda
- zdroj - železnice
 - těleso trati
 - protihluková stěna
 - lesní plochy
 - vrstevnice
 - pozemní objekty
 - body výpočtu
 - oblast výpočtu

Meritko 1:4000
0 20 40 80 120 160 m

Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr, hluková studie

1b

Vyhledově ekvival. hladiny hluku
bez opatření - noc
Izofony jsou vykresleny ve výšce 3 m nad terénem

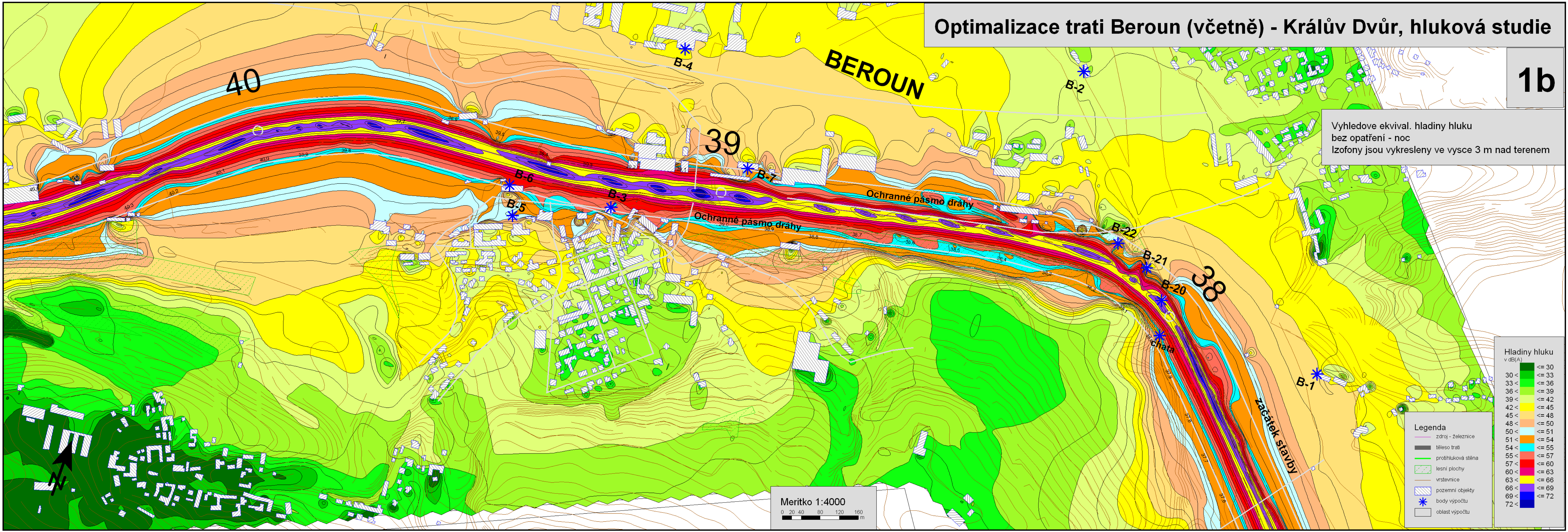
Hladiny hluku v dB(A)	
<= 30	30 <
<= 33	33 <
<= 36	36 <
<= 39	39 <
<= 42	42 <
<= 45	45 <
<= 48	48 <
<= 50	50 <
<= 51	51 <
<= 54	54 <
<= 55	55 <
<= 57	57 <
<= 60	60 <
<= 63	63 <
<= 66	66 <
<= 69	69 <
<= 72	72 <

Legenda

- zdroj - železnice
- těleso trati
- protihluková stěna
- lesní plochy
- vrstevnice
- pozemní objekty
- body výpočtu
- oblast výpočtu

Meritko 1:4000

0 20 40 80 120 160 m

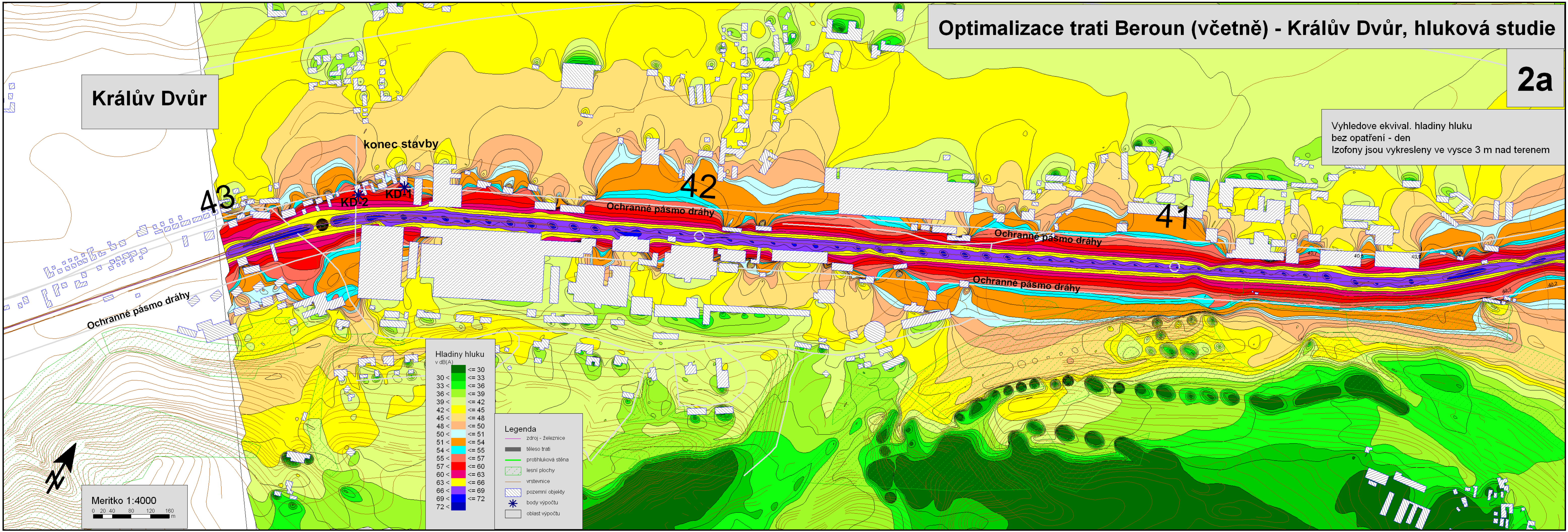


Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr, hluková studie

2a

Králův Dvůr

Vyhledově ekvival. hladiny hluku
bez opatření - den
Izofony jsou vykresleny ve výšce 3 m nad terénem



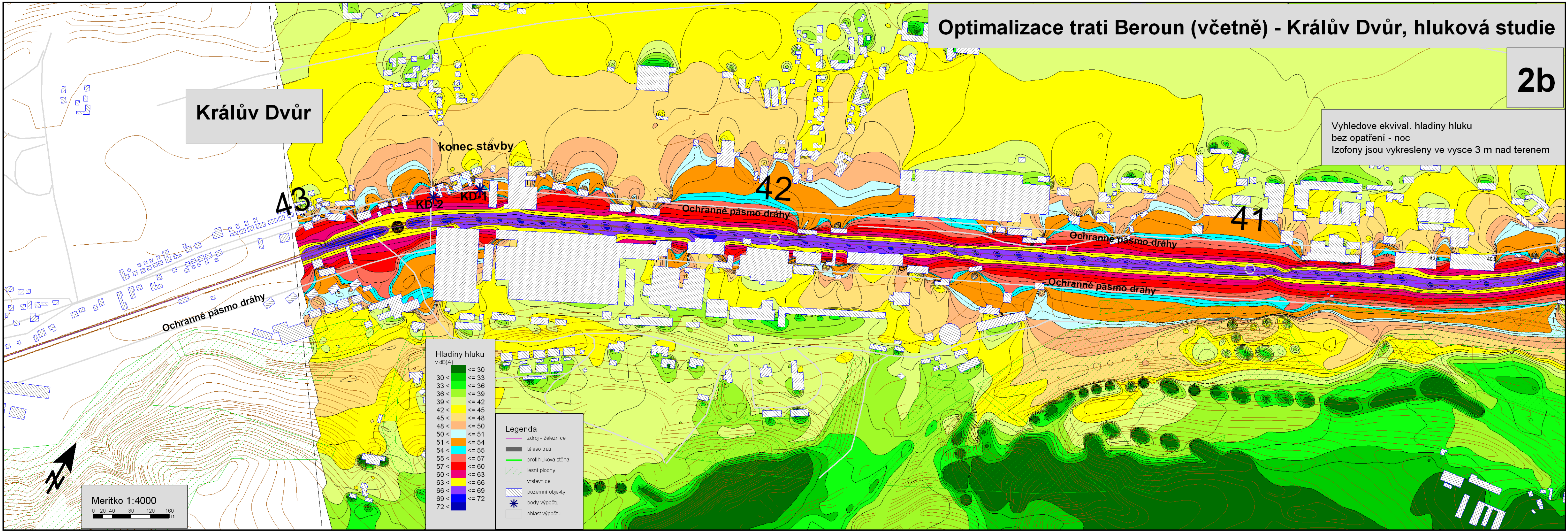
Optimalizace trati Beroun (včetně) - Králův Dvůr, hluková studie

2b

Králův Dvůr

konec stavby

Vyhledové ekvival. hladiny hluku
bez opatření - noc
Izofony jsou vykresleny ve výšce 3 m nad terénem



PROTOKOL O ZKOUŠCE


Č. 3466-110-14

Předmět zkoušky :

Optimalizace trati Beroun-Králův Dvůr		Výtisk číslo
REVIZE: 0	Měření hluku a vibrací z železniční dopravy	1

Objednatel, adresa	SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
Číslo objednávky	14 189 250 202 K6
Datum přijetí zakázky	11.8.2014
Datum provedení zkoušky	18.8.-19.8.2014
Číslo zakázky	3466-110-14
Měření provedli	Dagmar Zázvorková, Dana Thorovská
Protokol vypracoval	Dagmar Zázvorková
Účel (stupeň)	Kontrolní měření
Počet stran protokolu	16 + krycí list
Vydává	REVITA Engineering – laboratoř fyzikálních faktorů
Správce dokumentu	Libor Brož, majitel firmy
Archivace matrice	REVITA Engineering, elektronicky
Elektronická verze	3466-protokol-hluk-vib trať Beroun

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.

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce,	Dagmar Zázvorková,	
22.9.2014	podpis:	technik měření	

1. Předmět zkoušky

Zařízení: Dům ul.Strážní domek 127/31, U Nádraží 37/4 Beroun; Na Poříčí 59 Králův Dvůr

Objednatel: SUDOP Praha a.s., Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Účel měření: Měření hluku a vibrací z železniční dopravy.

Datum měření: 18.8.-19.8.2014 .

2. Metoda měření

Měření provedeno dle: 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. ČSN ISO 2631-2 (Duben 2004) Vibrace a rázy – 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: ± 1.8 dB; Rozšířená nejistota U , získaná z kombinované standardní nejistoty u_C násobením koeficientem $k = 2$, odpovídající normálnímu rozdělení a hladině významnosti $\alpha = 0.05$ (95% konfidenčnímu intervalu střední hodnoty). Vibrace: Rozšířená nejistota měření s konfidencí 95 %: ± 2 dB, stanovení viz metodický návod HEM-300-26.4.01-16344, § 8, tabulka 4.

3. Použitá měřicí technika

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651: Zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2260, výr.č. 2414640, ov. list č. 8012-OL-10197-14, platný do 29.5.2016. Mikrofon Brüel & Kjaer 4165, v.č. 844151, ov.list č. 8012-OL-10198-14, platný do 29.5.2016. Zvukoměr Brüel & Kjaer typ 2250, výr.č. 2579826, ov. list č. 8012-OL-10206-13, platný do 28.5.2015. Mikrofon BK 4189, výr. č. 2550221, ov. list č. 8012-OL-10207-13, platný do 28.5.2015. Zvukoměry vyhovují třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651. Akustický kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, výr.č. 1759468, kal. 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.

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 2 dle ČSN IEC 651: Brüel & Kjaer typ 4443, výrobní číslo 1291992, ověřovací list č. 8012-OL-10208-13, platný do 28.5.2015 a Brüel & Kjaer typ 4443, výrobní číslo 2051314, ověřovací list č. 8012-OL-10156-12, platný do 29.5.2014. Mikrofony integrované v přístrojích.

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.

Akustický kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4231 - 94 dB / 1000 Hz, výrobní číslo 1759468, kalibrační list č. 8012-KL-10155-12, vydaný ČMI Praha, platný do 29.5.2014. Kalibrace byly provedeny vždy včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů.

Etalonový kalibrátor Brüel & Kjaer typ 4291, výrobní číslo 856124, ověřený na ČMI Praha, kalibrační list č. 8012-KL-50268-12 vydaný dne 26.9.2012, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 26.9.2014.

4. Zdroj hluku a vibrací

Měřeným zdrojem hluku a vibrací je vlaková doprava, probíhající na řešeném úseku železniční trati, která je v měřeném prostoru převážně dominantním zdrojem. Trať je vedena v rovině k měřeným objektům. Současně probíhala doprava na přilehlých pozemních komunikacích, z náměrů SEL je vyloučena, v náměrech kontinuálních je zahrnuta.

5. Měření hluku

Účelem měření je stanovení hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru vybraných obytných staveb v okolí železniční trati v intravilánu města Beroun-Karlův Dvůr. Na řešeném úseku trati není vystavěna protihluková stěna. Měření podchycuje pouze provoz na měřené železnici, veškerý nesouvisející hluk je z měření a hodnocení vyloučen v případě náměrů LAE (SEL), v kontinuálních náměrech se záznamem časového průběhu hladin hluku je obsažen. Zkoušené objekty se nacházejí v městské zástavbě, leží uvnitř ochranného pásma dráhy. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice. V době měření panovaly klimatické podmínky plně odpovídající požadavkům metodických pokynů a ČSN 1996-1.

Měřeno bylo formou kontinuálních náměrů se záznamem časového průběhu hladin hluku na všech bodech současně a nezávisle na tomto měření byly ve stejném časovém období prováděny náměry LAE (SEL), a to vždy do pořízení dostatečného vzorku zachycených typů vlakových souprav pro každý bod. Mikrofon byl vždy umístěn na stativu v pozici specifikované ve výsledcích měření. Kalibrace byla provedena včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů před a po měření hluku. Současně byly měřeny vibrace na vybraném bodě. Hodnoty celkové hlukové zátěže pro hodnotící doby (den / noc) vypočtené podle vztahů uvedených v metodě měření z pořízených záznamů jsou po korigování dle platných normových metod přímo porovnatelné s limity pro den / noc dle NV 272/2011 Sb. Účelem měření hluku je stanovení hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru domu, ležícího bezprostředně při měřené trati. Hluk z jiných zdrojů hluku není sledován. Náměry podchycují provoz trati a ruch prostředí, který je dán automobilovou dopravou. Měřicí body byly navrženy dle požadavku zákazníka. Mimo hluku z železniční dopravy byl při opadu celkového ruchu prostředí a při útlumu dopravy na okolních komunikacích sledován hluk pozadí, který je dán ruchem prostředí. Během měření nedošlo k žádným problémům na měřicí technice, doprava na železnici probíhala standardním způsobem.

V době měření panovaly klimatické podmínky odpovídající požadavkům metodických pokynů a ČSN 1996-1.

5.1 Způsob kontinuálního měření se záznamem časového průběhu

Měřeno bylo formou dlouhodobých náměrů se záznamem časového průběhu hladin hluku intervalem 1 min. Hluk pozadí byl sledován výpočtem ze záznamu z doby klidu na komunikacích, je dána ruchem prostředí. Hluk z projevů lidí, zvířat apod., byl z měření vyloučen pauzováním zvukoměru nebo zpětnou úpravou záznamu. Z pořízených záznamů časového průběhu ekvivalentní hladiny hluku jsou stanoveny celkové hodnoty pro hodnotící dobu podle vztahu :

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

kde je

L_{Aeq}	ekvivalentní hladina hluku A;
L_i	i -tá naměřená hladina
n	celkový počet naměřených údajů (hladin)

5.2 Způsob měření LAE (SEL)

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

Z naměřených $L_{AE}(I)$ jsou stanoveny hodnoty L_{AE} pro definované typy a počty vlaků podle vztahu $L_{AE} = L_{AE}(I) + 10 \lg N$ [dB], kde $L_{AE}(I)$ je SEL pro typický průjezd daného typu vlakové soupravy a N je počet průjezdů daného typu vlakové soupravy za hodnotící dobu.

Takto vypočtená hodnota L_{AE} se přepočte na hodnotu $L_{Aeq(i),T}$ pro 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:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{Aeq(i),T}} \quad [\text{dB(A)}] \quad (2)$$

kde je

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

6. Výsledky měření hluku

Obytný dům, ul. Strážní domek č.p. 127/31 Beroun- kontinuální měření

Měřicí bod č.1

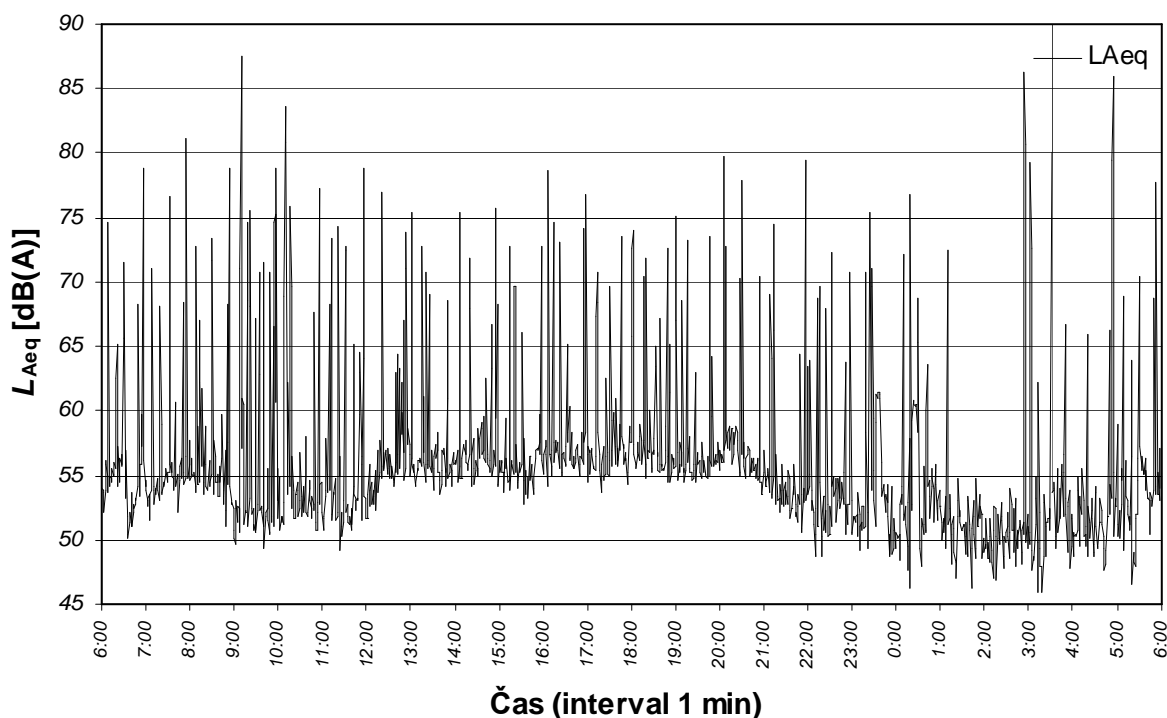
Mikrofon byl umístěn na stativu cca 2 m před fasádou domu orientovanou bočně ke trati ve výšce 1,5 m nad terénem v úrovni oken domu. Provoz na řešené železnici je zde dominantním zdrojem hluku. Měření probíhalo kontinuálně po dobu 24 hodin, v jeho průběhu byly vylučovány rušivé vlivy, jako jsou projevy lidí a zvířat apod. Hluk z ostatní pozemní dopravy a hluk stacionárních zdrojů je v náměru obsažen. Zkoušený objekt leží bezprostředně při trati, jde o bývalý strážní domek využívaný na obytný. Trať je zde v rovině-obytný dům mírně zapuštěný.



Naměřené hodnoty (nekorigováno):

Přehledná tabulka naměřených hodnot. Deskriptor: $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]						
	Trvání náměru(T)	Hluk z dopravy	Pozadí	Odstup	Nejistota	Limit
Fasáda-DEN	16h	65.5	49.2	16.3	1.6	70
Fasáda-NOC	8h	67.7	45.9	21.8	1.6	65

Venkovní chráněný prostor, náměr 24 h
(časový průběh hladiny hluku za dobu měření, interval 1 min)

**Obytný dům, ul. Strážní domek č.p. 127/31 Beroun- měření LAE (SEL)**

Měřicí bod č.1

Mikrofon byl umístěn v pozici dle kontinuálního měření.

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	90,8	29	5	105,4	57,8	97,8	53,2
Rychlík	93,4	42	3	109,6	62,0	98,1	53,5
Nv (běžný)	95,8	9	5	105,3	57,7	102,8	58,2

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Odstup	Nejistota	Limit
DEN	64,4	45,8	18,6	1,3	70
NOC	60,4	42,0	18,4	1,3	65

Bytový dům, ul. U Nádraží 37/4 Beroun, byt č. 6- kontinuální měření**Měřicí bod č.2**

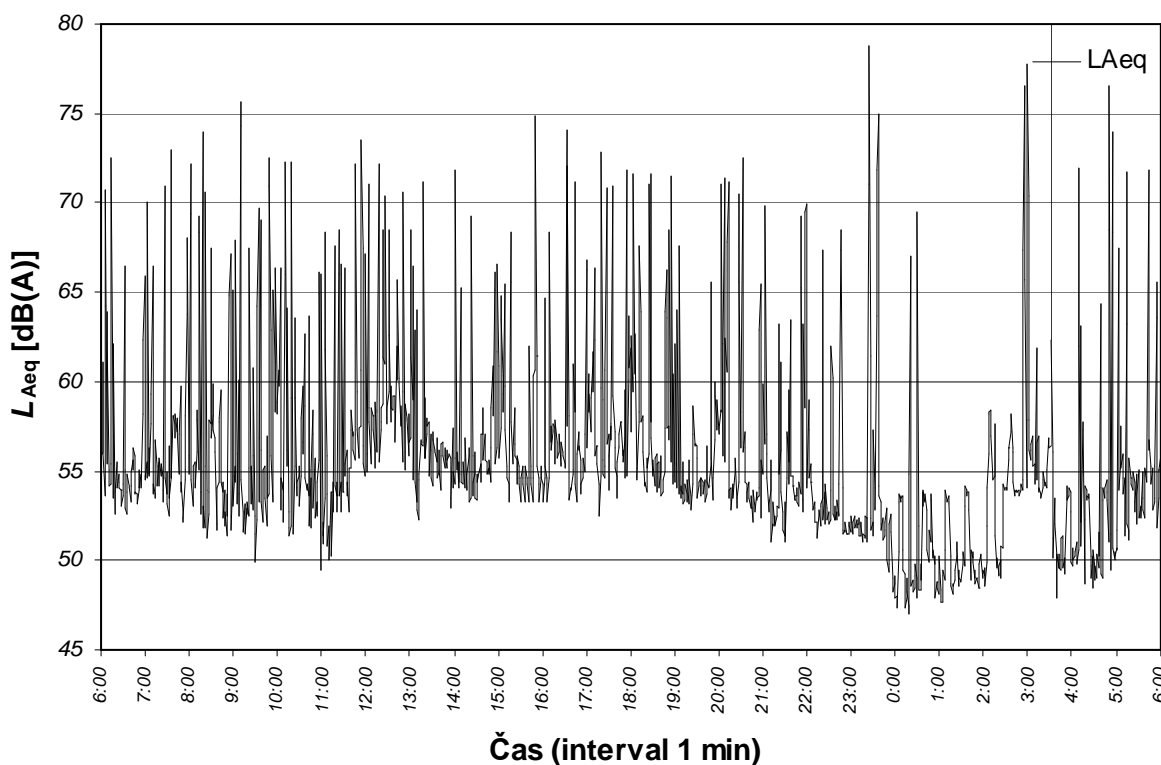
Mikrofon byl umístěn na stativu cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati (na balkóně) ve výšce 3.NP. Dominantním zdrojem hluku je zde železniční a silniční doprava (v blízkosti D5 E50). Měření probíhalo kontinuálně po dobu 24 hodin. Hluk z ostatní pozemní dopravy a hluk stacionárních zdrojů je v náměru obsažen. Zkoušený objekt leží v ochranném pásmu dráhy. Trať je zde v rovině.



Naměřené hodnoty (nekorigováno):

Přehledná tabulka naměřených hodnot. Deskriptor: $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]						
	Trvání náměru(T)	Hluk z dopravy	Pozadí	Odstup	Nejistota	Limit
Fasáda-DEN	16h	61,6	51,4	10,2	1,3	70
Fasáda-NOC	8h	61,6	50,0	11,6	1,3	65

Venkovní chráněný prostor, náměr 24 h
(časový průběh hladiny hluku za dobu měření, interval 1 min)

**Bytový dům, ul. U Nádraží 37/4 Beroun, byt č. 6- měření LAE (SEL)**

Měřicí bod č.2

Mikrofon byl umístěn v pozici dle kontinuálního měření.

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	86,5	29	5	101,1	53,5	93,5	48,9
Rychlík	88,1	42	3	104,3	56,7	92,8	48,2
Nv (běžný)	83,6	9	5	93,1	45,5	90,5	45,9

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Odstup	Nejistota	Limit
DEN	58,6	47,5	11,1	1,3	70
NOC	52,6	45,6	7,0	1,8	65

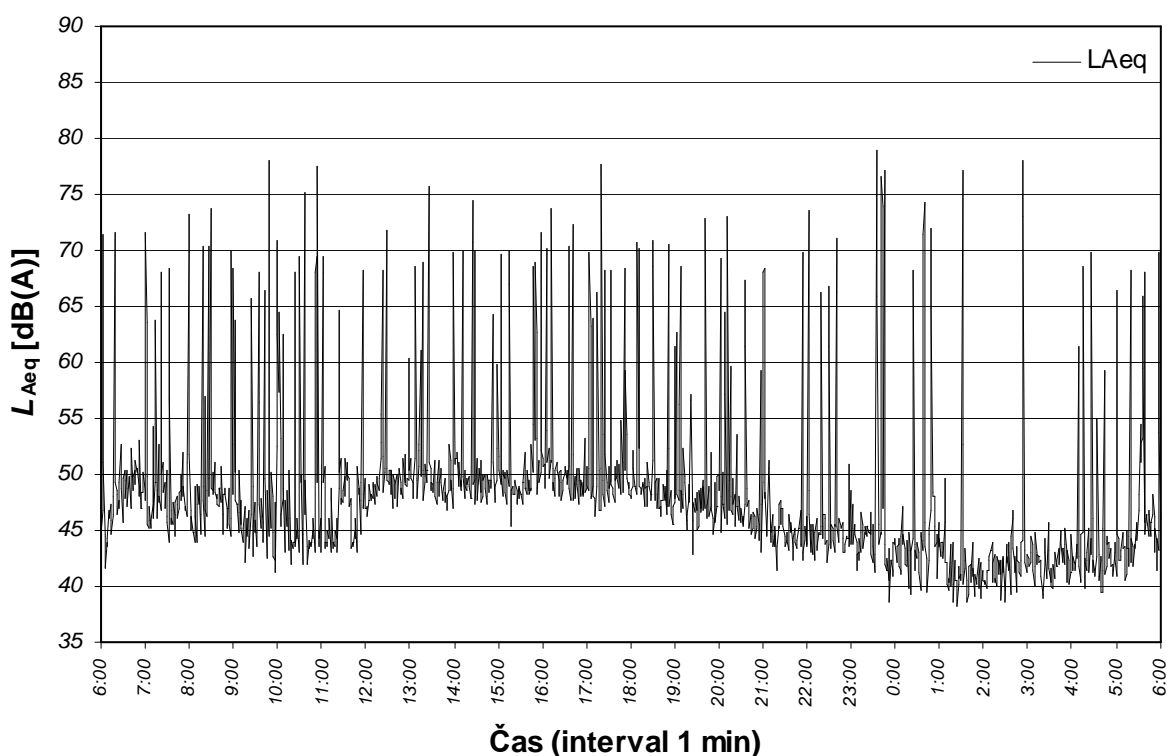
Obytný dům, ul. Na Poříčí 58 Králův Dvůr- kontinuální měření**Měřicí bod č.3**

Mikrofon byl umístěn na stativu cca 2 m před fasádou domu orientovanou ke trati (na lodžii) ve výšce 1.NP. Dominantním zdrojem hluku je zde železniční doprava. Měření probíhalo kontinuálně po dobu 24 hodin. Hluk z ostatní pozemní dopravy a hluk stacionárních zdrojů je v náměru obsažen. Trať je zde v rovině.

**Naměřené hodnoty (nekorigováno):**

Přehledná tabulka naměřených hodnot. Deskriptor: $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]						
	Trvání náměru(T)	Hluk z dopravy	Pozadí	Odstup	Nejistota	Limit
Fasáda-DEN	16h	60,2	41,3	18,9	1,6	70
Fasáda-NOC	8h	60,3	38,2	22,1	1,6	65

Venkovní chráněný prostor, náměr 24 h
(časový průběh hladiny hluku za dobu měření, interval 1 min)

**Obytný dům, ul. Na Poříčí 58 Králův Dvůr - měření LAE (SEL)**

Měřicí bod č.3

Mikrofon byl umístěn v pozici dle kontinuálního měření.

Výpočtově zohledněné hodnoty [dB(A)]:

VLAK	Naměřeno (SEL)	počet vlaků (n) - DEN	počet vlaků (n) - NOC	LSEL(n) DEN	Leq T (n) DEN	LSEL(n) NOC	Leq T (n) NOC
Osobní	77,8	29	5	92,4	44,8	84,7	40,1
Rychlík	84,6	42	3	100,8	53,2	89,4	44,8
Nv (běžný)	90,5	9	5	100,0	52,4	97,5	52,9

Celkové vypočtené hodnoty pro hodnotící dobu [dB(A)]:

	Dráha LAeq	Pozadí L90	Odstup	Nejistota	Limit
DEN	56,2	42,8	13,4	1,3	70
NOC	53,7	37,2	16,5	1,3	65

7. Měření vibrací

Náměry vibrací byly prováděny na patě domu při průjezdech vlakových souprav na sledované trati. Vibrační úchyt se snímačem vibrací byl umístěn na betonovém základě paty domu přilehlé ke sledované trati. Vibrace byly měřeny v I. třídě přesnosti s tolerancí ± 2 dB v souladu s metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací.

Při 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.

7.1 Metoda měření

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

Snímač vibrací byl upevněn na kovový hliníkový kotouč Ø 150 mm o předepsané hmotnosti 2.5 kg. Tato sestava byla umístěna na patu domu. Před měřením a po měření byl vždy používán snímač kalibrován. Měření vibrací se provádí na povrchu konstrukcí, které tvoří oporu lidského těla v místě jejich vstupu do lidského organismu. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem PULSE, vždy pro celou dobu průjezdu soupravy.

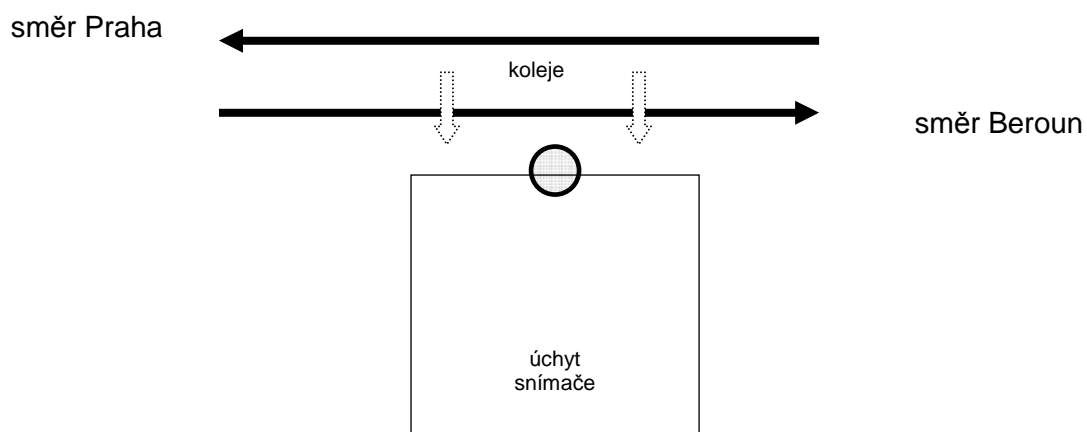
Na každém měřicím místě byl signál lineárně integrován po celou dobu měření. Naměřené hodnoty byly ukládány do paměti přístroje. Další zpracování dat bylo provedeno na PC pomocí originálního programového vybavení. Všechny výsledky měření jsou podrobně zdokumentovány a data archivována včetně náměrů v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

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

7.2 Schema vztahu zdroje vibrací k bodu měření



7.3 Specifikace směrů měření (osy X,Y,Z)

Osa Z – směr vertikální;

Osa X – směr příčný horizontální, kolmo na koleje

Osa Y – směr podélný horizontální, rovnoběžný s kolejemi.

8. Výsledky měření vibrací

Obytný dům ul.Strážní domek č.p. 127/31 Beroun - pata domu

Sestava snímače a úchyty byla umístěna na patě domu dle nákresu. Náměry byly prováděny při průjezdech vlakových souprav v obou směrech. Vibrace ve vertikálním směru a obou horizontálních směrech byly měřeny současně vícekanálovým hladinovým analyzátozem, vždy pro celou dobu průjezdu soupravy. Tučným písmem jsou zvýrazněny nadlimitní hodnoty v daném náměru. Za tabulkou jsou uvedeny grafy z některých náměrů.

Přehledná tabulka naměřených hodnot :

Tabulka 2

Poř. č. měření	$L_{ac C}$ pro měřící směry:			Poznámka
	Horizontální směr příčný (X)	Horizontální podélný (Y)	Vertikální (Z)	
1	58,1	58,8	61,2	Klidový stav (pozadí)
2	65,5	63,5	64,0	Nákladní vlak – 6 vagónů, krátký
3	72,3	72,4	70,7	Nákladní vlak – dlouhý
4	67,9	65,9	65,4	Osobní vlak – elefant
5	77,1	70,1	71,1	Osobní vlak – elefant, první kolej
6	68,2	65,7	65,3	Osobní vlak – elefant
7	79,9	71,6	74,0	Osobní vlak – elefant, první kolej
8	80,2	71,8	76,2	Osobní vlak – rychlík, první kolej
9	68,8	66,6	65,9	Osobní vlak – rychlík
10	79,9	71,2	75,7	Osobní vlak – rychlík, první kolej
11	62,3	61,1	62,9	Lokomotiva

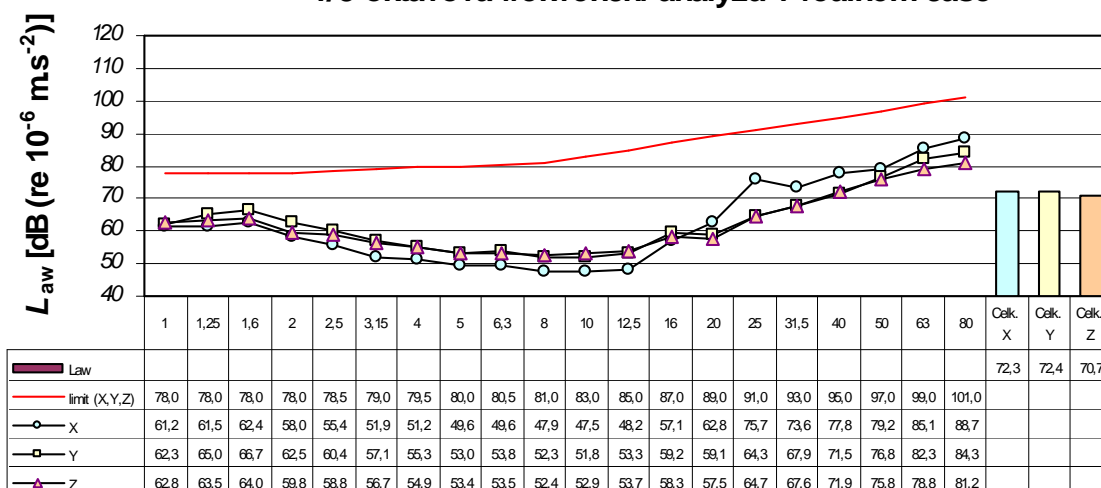
Protokol o zkoušce č. 3466-110-14

Listů celkem: 16

List číslo: 13

Nákladní vlak

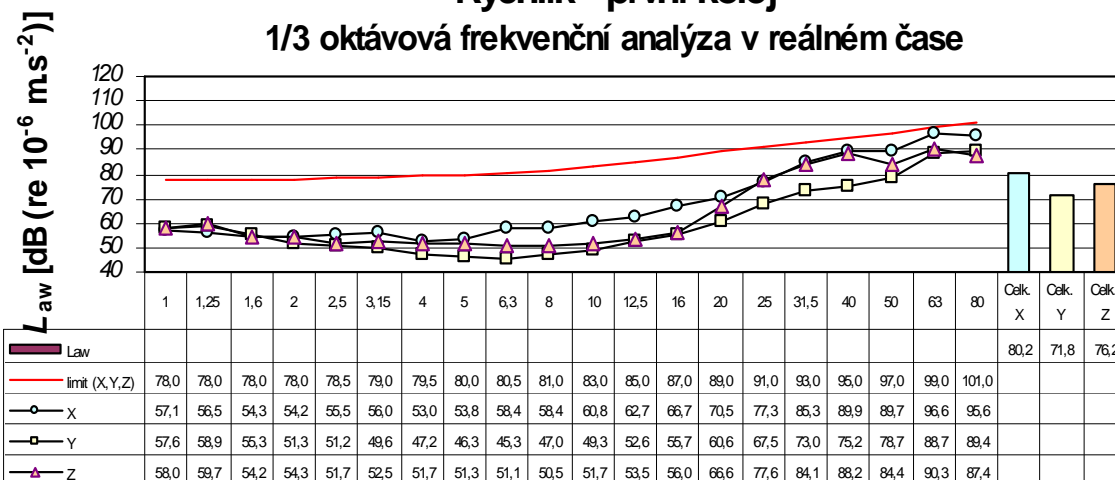
1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Rychlík - první kolej

1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Revize č.: 0

Datum vydání listu: 22.9.2014

Protokol vypracoval: Dagmar Zázvorková

Kontroloval: Libor Brož

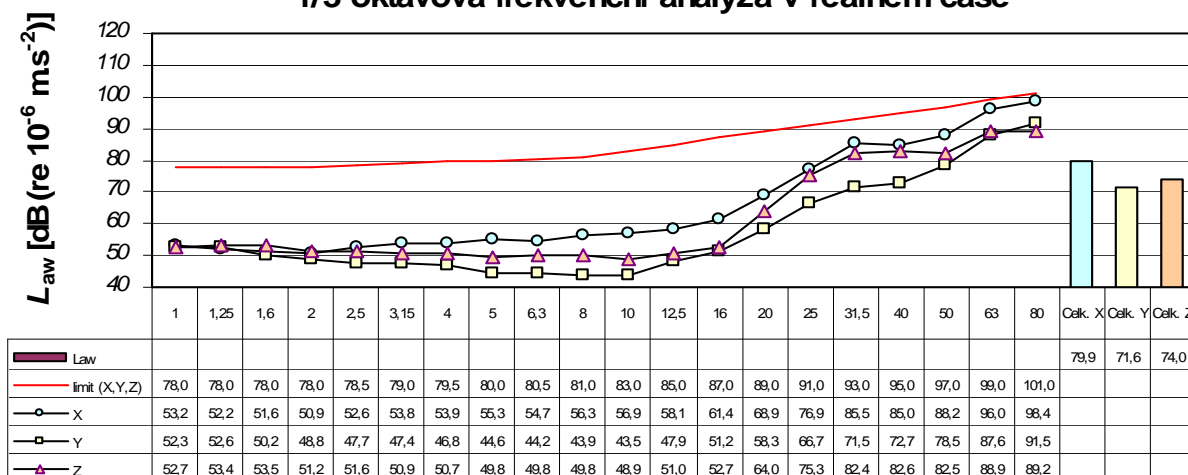
Protokol o zkoušce č. 3466-110-14

Listů celkem: 16

List číslo: 14

Osobní vlak-elefant, první kolej

1/3 oktávová frekvenční analýza v reálném čase



Frekvence [Hz]

Revize č.: 0

Datum vydání listu: 22.9.2014

Protokol vypracoval: Dagmar Zázvorková

Kontroloval: Libor Brož

9. Závěr

9.1 Měření hluku

V souladu s metodickým návodem pro měření hluku v mimopracovním prostředí, č.j. HEM-300-11.12.01-34065 bylo provedeno měření hluku pozadí, podchycující celkový ruch ve zkoušené lokalitě a je vypočten vliv hluku pozadí na naměřené hodnoty, podle vztahu $K(p) = -10 \lg (1 - 10^{-0,1 \Delta L})$, kde je ΔL rozdíl mezi hladinou měřeného hluku a hluku pozadí v dB.

Dále je v souladu s metodickým návodem č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010 stanovena korekce $K(f)$ pro měření před fasádou s podílem mezní úchytky rovinné odrazivé plochy nad 0.3 m.

Kontinuální měření

Celkové vypočtené hodnoty pro DEN [dB(A)]:

Bod	Dráha (naměřeno)	Pozadí (zbytkový hluk)	Odstup dráha od pozadí	Korekce $K(p)$	Korekce $K(f)$	Nejistota (\pm)	Limit	Výsledná hodnota po odečtu korekcí $K(p)$ a $K(f)$
1	65,5	49,2	16,3	0	2	1,6	70	63,5
2	61,6	51,4	10,2	0,5	2	1,3	70	59,1
3	60,2	41,3	18,9	0	2	1,6	70	58,2

Celkové vypočtené hodnoty pro NOC [dB(A)]:

Bod	Dráha (naměřeno)	Pozadí (zbytkový hluk)	Odstup dráha od pozadí	Korekce $K(p)$	Korekce $K(f)$	Nejistota (\pm)	Limit	Výsledná hodnota po odečtu korekcí $K(p)$ a $K(f)$
1	67,7	45,9	21,8	0	2	1,6	65	65,7
2	61,6	50,0	11,6	0,3	2	1,3	65	59,3
3	60,3	38,2	22,1	0	2	1,6	65	58,3

Protokol o zkoušce č. 3466-110-14

Listů celkem: 16

List číslo: 16

Měření LAE (SEL)

Celkové vypočtené hodnoty pro DEN [dB(A)]:

Bod	Dráha (naměřeno)	Pozadí (zbytkový hluk)	Odstup dráha od pozadí	Korekce K(p)	Korekce K(f)	Nejistota (±)	Limit	Výsledná hodnota po odečtu korekcí K(p) a K(f)
1	64,4	45,8	18,6	0	2	1,3	70	62,4
2	58,6	47,5	11,1	0,4	2	1,3	70	56,2
3	56,2	42,8	13,4	0,2	2	1,3	70	54,0

Celkové vypočtené hodnoty pro NOC [dB(A)]:

Bod	Dráha (naměřeno)	Pozadí (zbytkový hluk)	Odstup dráha od pozadí	Korekce K(p)	Korekce K(f)	Nejistota (±)	Limit	Výsledná hodnota po odečtu korekcí K(p) a K(f)
1	60,4	42,0	18,4	0	2	1,3	65	58,4
2	52,6	45,6	7,0	1,0	2	1,3	65	49,6
3	53,7	37,2	16,5	0	2	1,3	65	51,7

Naměřené hodnoty celkové hlučnosti z provozu na železnici nepřekračují hygienický limit $L_{Aeq,T} = 70$ dB(A) pro den, ani $L_{Aeq,T} = 65$ dB(A) pro noc-pouze v bodě č. 1 při kontinuálním měření leží v pásmu nejistoty měření.

9.2 Měření vibrací

Naměřené hodnoty se nacházejí prokazatelně nad přípustným hygienickým limitem pro noc 78 dB, reprezentují vibrační zátěž obyvatel předmětného domu. Výsledky měření se vztahují pouze k uvedenému zdroji vibrací za popsanych podmínek měření, jsou hodnoceny podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Přehled naměřených hodnot viz tabulka 2 v kapitole 8. tohoto protokolu.

22.9.2014

Konec protokolu.


Dagmar Zázvorková

Revize č.: 0

Datum vydání listu: 22.9.2014

Protokol vypracoval: Dagmar Zázvorková

Kontroloval: Libor Brož