

## DOKUMENTACE PO PŘIPOMÍNKÁCH

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



**SUDOP BRNO**

**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
Kounicova 26  
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	33 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY Mgr. Gabriela Růžicková	ŘEDITEL Ing. Jiří Molák	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Lubomír Beňák <i>Benik</i>	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Mgr. Gabriela Růžicková <i>Ruzik</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Mgr. Gabriela Růžicková <i>Ruzik</i>	KONTROLOVAL Ing. Jana Janská <i>Janska</i>	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Hustopeče		STUPEŇ: Přípravná dokumentace	
Modernizace a elektrizace trati Šakvice - Hustopeče u Brna			ZAK. ČÍSLO 15062-01-0716	ARCH. ČÍSLO 2016110810
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 08/2016	
Hluková studie			ČÁST DOKUM. B.3.5	PŘÍLOHA

## Modernizace a elektrizace trati Šakvice – Hustopeče Brna

# HLUKOVÁ STUDIE



*Stupeň projektové dokumentace: přípravná dokumentace*

<b>INVESTOR:</b>	<b>SŽDC, s.o.</b> , Stavební správa východ Nerudova 1 772 58 Olomouc
<b>PROJEKTANT:</b>	<b>SUDOP Brno, s.r.o.</b> Kounicova 26 611 36 Brno
<b>ZPRACOVATEL:</b>	Mgr. Gabriela Růžičková

**BRNO září 2016**

**Obsah:**

1. Úvod	3
2. Přehledná situace	4
3. Metodika výpočtu	5
4. Vstupní údaje	6
5. Limitní hladiny hluku	7
6. Výpočty, vyhodnocení a návrh opatření	8
6.1. Měření hluku	9
6.2. Šakvice	9
6.3. Hustopeče u Brna	11
6.4. Staniční rozhlas a zabezpečovací zařízení	13
6.5. Období výstavby	13
7. Protihluková opatření	15
7.1. Souhrn	15
7.2. Technické vlastnosti – individuální protihluková opatření	15
8. Závěr	16
9. Použitá literatura a podklady	16
10. Výkresy	17

**• Výkresy**

*Situace měřítko 1 : 5 000*

*izofonová pásma, body výpočtu, protihluková opatření VÝHLEDOVÝ STAV – NOC*

1 Šakvice

2 Hustopeče u Brna

## 1. Úvod

Předkládaná Hluková studie je zpracována jako součást přípravné dokumentace stavby „**Modernizace a elektrizace trati Šakvice – Hustopeče Brna**“. Jedná se o regionální trať, která je jednokolejná, neelektrifikovaná, s maximální rychlostí 40 km/h, je zaústěna do břeclavského zhlaví železniční stanice Šakvice výhybkou č. 8 v km 108,155 tratě Břeclav – Brno (= km 0,119 tratě Šakvice – Hustopeče u Brna). Na trati je pouze jedna koncová železniční stanice Hustopeče u Brna. Délka tratě mezi výhybkou č. 8 v Šakvicích a zarážedlem kusé koleje v Hustopečích u Brna je 6,713 km.

Stavba je zaměřena především na zkvalitnění regionální železniční dopravy. Jedním z výhledových záměrů Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje je vedení přímých vlaků v relaci Brno – Hustopeče u Brna. V současné době je tato relace zajišťována přestupem v Šakvicích. Zvýšením technické úrovně tratě Šakvice – Hustopeče u Brna a její elektrizací bude možné zavést přímé spojení Brna s Hustopečemi u Brna. Realizací tohoto záměru dojde ke zrychlení a zkvalitnění železniční dopravy, vedení vlaků v celé relaci v elektrické trakci a ke zlepšení přestupní vazby autobus-vlak v rámci přestupního terminálu Hustopeče u Brna. Tyto přímé vlaky Brno – Hustopeče u Brna budou ve špičkovém období pracovního dne vedeny v intervalech 30 minut.

Stavba navrhuje celkovou modernizaci a elektrizaci celé trati včetně úprav obou stanic. V Šakvicích je navrženo doplnění ostrovního nástupiště mezi stávající koleje č. 2 a č. 6..Obě zhlaví stanice budou přestavěna. Ve stanici Šakvice budou rovněž prodlouženy délky předjízdňných kolejí na 800 m. V mezistaničním úseku Šakvice – Hustopeče u Brna bude rekonstrukce trati provedena převážně ve stávající ose koleje, s výjimkou dvou lokálních přeložek. Nejvyšší traťová rychlost je navržena na 90 km/h. Na dvou místech v širé trati jsou provedeny větší posuny osy koleje, aby bylo možné zachovat konstantní rychlostní profil. Prvním takovým místem je v km 2,73 – km 3,26, kde jsou nahrazeny dva protisměrné oblouky jedním obloukem o poloměru  $R = 350$  m. Je zde posun osy koleje až 52 m a jedná se o přeložku dlouhou 530 m. Druhým takovým místem je v km 4,89 – km 4,98, kde je posun osy koleje do 4 m a jedná se o nové těleso v délce 90 m. V km 5,8 je rychlost snížena, jelikož se v následujícím oblouku nachází přejezd. Převýšení zde není možné kvůli tomuto přejezdu výrazně zvýšit.

V rámci rekonstrukce bude navržen nový železniční svršek (pražce betonové s pružným bezpodkladnicovým upevněním), na základě výsledků podrobného geotechnického průzkumu bude zřízena konstrukce pražcového podloží. V celé délce rekonstruovaných kolejí bude navrženo odvodnění pražcového podloží s vyústěním do stávajících recipientů. U jednotlivých železničních přejezdů navržena rekonstrukce (rozebíratelná konstrukce se závěrnými zídками). Bude provedeno zabezpečení železničních přejezdů novým světelným přejezdovým zabezpečovacím zařízením.

V koncové železniční stanici Hustopeče u Brna bylo rozhodující situování dvou kusých dopravních kolejí s nástupištními hranami délky 170 m. Užitečná délka těchto kolejí vychází z délky nástupní hrany vnějších nástupišť a potřebných rezerv přičtených k oběma koncům nástupiště. Výhybka, která rozvětjuje tyto dvě kusé dopravní koleje č. 1 a č. 2 umožňuje rychlost 50 km/h do obou větví. Dále je ve stanici ještě před nástupišti ve směru stoupajícího staničení navržena manipulační kolej č. 3.

Trať bude **elektrizována** jednofázovou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz. Pro napájení trati bude zřízena v oblasti žst. Šakvice spínací stanice s napájením ze stávající koridorové trati.

V souvislosti se stavebně technickými úpravami bude také řešena rekonstrukce zabezpečovacího a sdělovacího zařízení. V žst. Šakvice u Brna bude stávající zabezpečovací a sdělovací zařízení upraveno pro potřeby elektrizace a modernizace v souladu s platnou legislativou, v mezistaničním úseku bude položen nový optický a metalický kabel, celý úsek bude pokryt signálem GSM-R. Staniční zabezpečovací zařízení

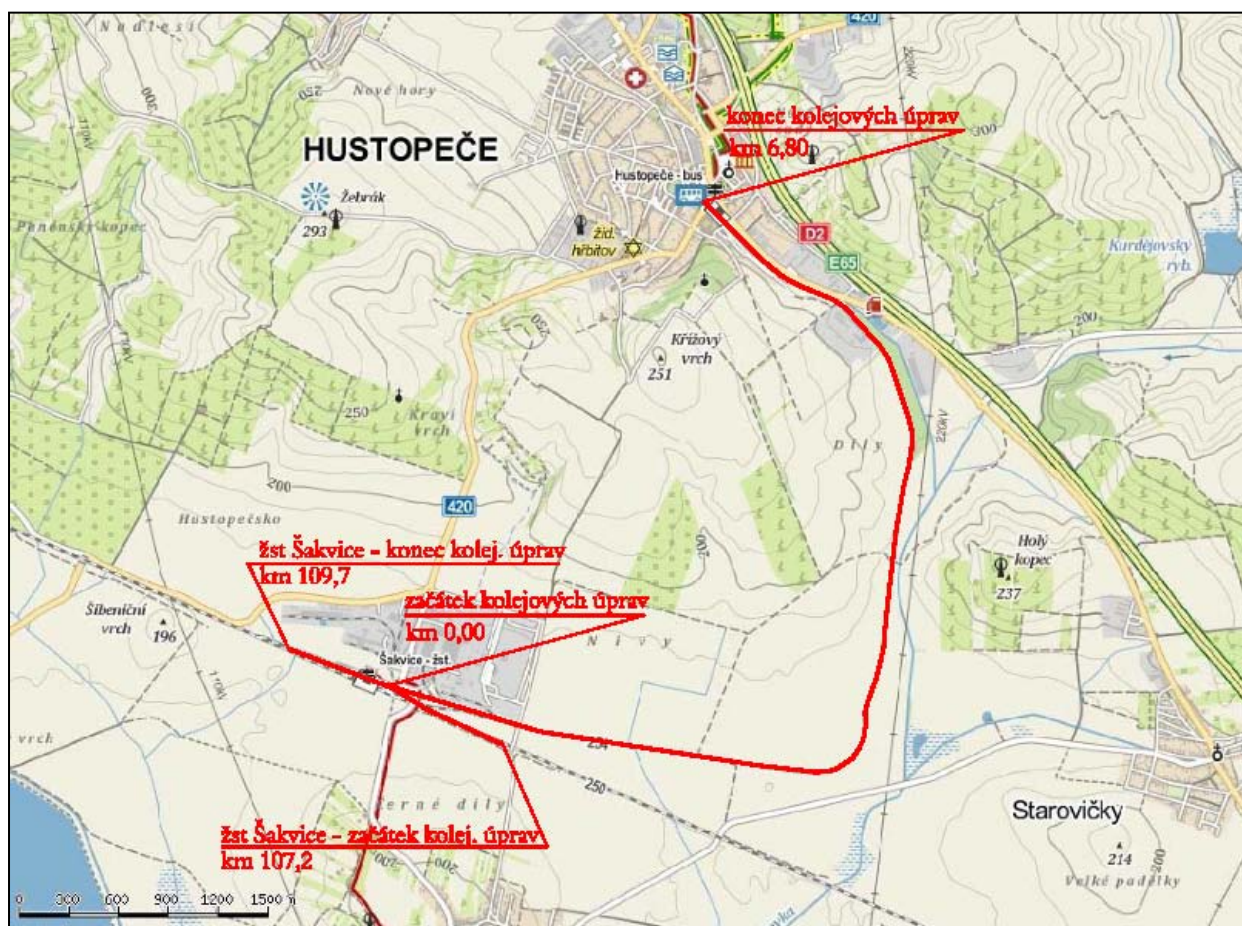
v žst. Hustopeče u Brna bude 3. kategorie včetně dálkového ovládání, dle potřeby napájení jednotlivých odběrů bude navržena nová drážní rozvodna NN. V obou stanicích bude vybudovaný rozhlas a informační systém pro cestující. Dále bude vybudováno osvětlení nástupišť.

Z důvodu výstavby trakčního vedení je nutné upravit nebo přeložit veškerá nadzemní vedení (jedná se zejména o křížení tratě s nn, vn vedeními) tak, aby byla dodržena ochranná pásma těchto vedení. Při realizaci sanace železničního spodku a zřízení odvodnění budou řešeny ochrany nebo přeložky všech kolidujících drážních a mimodrážních sítí.

Účelem studie je návrh omezení vlivu hluku z provozu dvou trati na okolní prostředí, zvláště na obytnou zástavbu. Konkrétně se v předmětném úseku jedná o **Šakvice** a **Hustopeče u Brna**.

**Protihluková opatření jsou navržena a dimenzována na hlukový příspěvek, který souvisí s provozem po předmětné železniční trati.**

## 2. Přehledná situace



### **3. Metodika výpočtu**

Výpočty hluku z dopravy, stanovení průběhu izofon a výpočtových bodů je provedeno v souladu s ustanovením publikace „*Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy*“ (zpracoval Výzkumný ústav výstavby a architektury Praha a vydalo urbanistické pracoviště v Brně v roce 1991 – autor RNDr. Miloš Liberko). Vyhodnocení a návrh opatření byly provedeny v souladu s požadavky a ustanoveními Zákona č. 258/2000 Sb., Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. a příslušných norem z oblasti akustiky.

K výpočtům bylo použito výpočetního programu *HLUK+ profi 10*, verze 10.24. (srpen 2014), který vytvořila firma Jp Soft Praha – J. Polášek. Přesnost programu je cca  $\pm 2$  dB. Algoritmus výpočtu vychází z výše uvedených Metodických pokynů.

***Výpočtové body uvádějí ekvivalentní hladiny akustického tlaku bez odrazů od fasád objektů. Body jsou umístěny 2 m od fasády.***

Vlastní modelování a hodnocení hlukové situace je provedeno následujícím postupem:

- 1) Pro obytnou zástavbu je vytvořen model ve výpočetním programu.
- 2) Model je ověřen a korigován dle provedených měření hluku – Protokol o měření hluku č. 16/08, Ecological Consulting a.s., 2016 (viz. samostatná část dokumentace B.3.4 Měření hluku).
- 3) Je proveden výpočet a porovnání stavu z let 2000/2001, stávajícího a výhledového stavu. Dle výsledků výpočtů a porovnání se stavem v roce 2000/2001 jsou použity příslušné limity hluku.
- 4) Podle výsledků výpočtů, limitů a konkrétních situací jsou navržena protihluková opatření. Opatření jsou navržena dle vypočtených ekvivalentních hladin hluku pro výhledový stav po dokončení stavby.
- 5) Hluková studie se rovněž zabývá procesem výstavby a navrhuje opatření ke snížení hluchnosti v jeho průběhu, a to především organizačního charakteru.



#### 4. Vstupní údaje

Trať je v současné době jednokolejná, neelektrifikovaná, s maximální rychlostí po průjezdných kolejích 40 km/hod.

Po dokončení stavby bude trať jednokolejná, elektrifikovaná, s maximální rychlostí po průjezdných kolejích 90 km/hod. Železniční spodek a svršek bude obnoven (pružné upevnění, bezстыková kolej).

Intenzity dopravy byly převzaty z dopravní technologie stavby a grafikonu 2000/2001.

##### Rok 2000/2001

druh vlaku	počet vlaků			počet vozů	max. rychlost
	den	noc	24 h		
Os	27	3	30	1	40 km/h

##### Stávající stav 2015/2016

druh vlaku	počet vlaků			počet vozů	max. rychlost
	den	noc	24 h		
Os	32	4	36	1	40 km/h

##### Výhledový stav 2025

druh vlaku	počet vlaků			počet vozů	max. rychlost
	den	noc	24 h		
Os	50	8	58	3	90 km/h

**Nákladní doprava** je provozována takto:

**Mn** (manipulační nákladní vlak) celkem 36 za rok 2015 (obdobně i v minulých letech), což je méně než jeden vlak týdně. Počet vozů 2 – 3. Ve výhledu se předpokládá stejný stav. Vlak po trati projíždí mezi 5 – 6 hodinou ranní.

**Lv** (lokomotivní vlak) dopraví soupravu do Hustopečí a samostatně se vrací, po naložení soupravy pro ni zajíždí. Celkem tedy 36 samostatných jízd za rok 2015 (obdobně i v minulých letech), což je méně než jeden vlak týdně. Počet vozů 1 lokomotiva. Ve výhledu se předpokládá stejný stav.

**Do výpočtů je zahrnut 1 Mn a 1 Lv vlak týdně.**

## 5. Limitní hladiny hluku

Podle ustanovení Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v platném znění je nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru, chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném vnitřním prostoru staveb, stanovená součtem základní hladiny hluku a příslušných korekcí.

### Chráněné venkovní prostory a chráněné venkovní prostory staveb

$L_{Z1} = 50 \text{ dB}$ .

$K_2 = + 10 \text{ dB}$ : pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu drah (OPD).

$K_3 = + 5 \text{ dB}$ : pro hluk z dopravy na drahách (mimo OPD).

$K_4 = -5 \text{ dB}$ : pro hluk z dopravy železniční dráhy v noci pro chráněný venkovní prostor staveb.

$K_5 = 0 \text{ dB}$ : pro nemocnice pro hluk z dopravy na dráhách.

**ochranné pásmo dráhy:** dle zákona č. 266/94 Sb., zákon o dráhách v platném znění, tvoří prostor po obou stranách dráhy, jehož hranice jsou vymezeny svislou plochou vedenou u dráhy celostátní a u dráhy regionální 60 m od osy krajní koleje, nejméně však ve vzdálenosti 30 m od hranic obvodu dráhy,

pro chráněné venkovní prostory:

**pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod**  $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_2 = 60 \text{ dB}$  v OPD  
 $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_3 = 55 \text{ dB}$  mimo OPD

**pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod**  $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_2 = 60 \text{ dB}$  v OPD  
 $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_3 = 55 \text{ dB}$  mimo OPD

pro chráněné venkovní prostory a chráněné venkovní prostory staveb:

**pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod**  $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_2 = 60 \text{ dB}$  v OPD  
 $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_3 = 55 \text{ dB}$  mimo OPD

**pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod**  $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_2 + K_4 = 55 \text{ dB}$  v OPD  
 $L_{Aeq,T} = L_{Z1} + K_3 + K_4 = 50 \text{ dB}$  mimo OPD

### Chráněné vnitřní prostory staveb – obytné místnosti

$L_{Z2} = 40 \text{ dB}$ .

$K_6 = + 5 \text{ dB}$ : pro hluk z dopravy v ochranném pásmu drah (OPD).

$K_7 = 0 \text{ dB}$ : mimo OPD.

$K_8 = - 10 \text{ dB}$ : pro noční dobu.

pak platí:

**pro den od 6<sup>00</sup> - 22<sup>00</sup> hod**  $L_{Aeq,T} = L_{Z2} + K_6 = 45 \text{ dB}$  v OPD  
 $L_{Aeq,T} = L_{Z2} + K_7 = 40 \text{ dB}$  mimo OPD

**pro noc od 22<sup>00</sup> - 6<sup>00</sup> hod**  $L_{Aeq,T} = L_{Z2} + K_6 + K_8 = 35 \text{ dB}$  v OPD  
 $L_{Aeq,T} = L_{Z2} + K_7 + K_8 = 30 \text{ dB}$  mimo OPD

Vnitřní prostor u staveb pro individuální rekreaci není chráněným vnitřním prostorem ve smyslu § 30 odst. (3) zák. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů a podle vyhl. č. 137/1998 Sb.

Dle § 30 odst. (2) zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů se zvuk pocházející z akustického výstražného signálu souvisejícího s bezpečnostním opatřením za hluk nepovažuje.



**Hluk ze stavební činnosti**

Dle §12 odst.(6) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se limitní hladina hluku pro stavební činnost  $L_{Aeq,S}$  stanoví jako součet  $L_{Aeq,T} + K_s$ , kde  $L_{Aeq,T}$  je limitní hladina venkovního hluku (v tomto případě 50 dB) a  $K_s$  korekce vztahující se ke stavební činnosti. Korekce  $K_s$  je stanovena takto:

posuzovaná doba	korekce $K_s$
6 <sup>00</sup> - 7 <sup>00</sup> hod	+ 10 dB
7 <sup>00</sup> - 21 <sup>00</sup> hod	+ 15 dB
21 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup> hod	+ 10 dB
22 <sup>00</sup> - 6 <sup>00</sup> hod	+ 5 dB

**6. Výpočty, vyhodnocení a návrh opatření**

Výpočty ekvivalentních hladin hluku jsou provedeny ve vybraných charakteristických bodech umístěných 2 m před fasádou a dále jsou spočtena izofonová pásma ve výšce 3 m nad terénem (mapa v příloze).

Pro každý výpočtový bod jsou v tabulce uvedeny tyto údaje:

**MINULOST 2000:** vypočtená hladina hluku pro stav v roce 2000

**STÁVAJÍCÍ 2016:** vypočtená hladina hluku pro stávající v roce 2016

**VÝHLED 2025:** vypočtená hladina hluku pro výhledový stav předpokládaný v roce 2025

**LIMIT:** příslušná limitní hladina hluku dle NV č. 272/2011 Sb.:  
v OPD 60/55 dB, mimo OPD 55/50 dB

**Platí limitní hladiny hluku pro ochranné pásmo dráhy 60/55 dB a mimo ochranné pásmo 55/50 dB pro den/noc.**

**6.1 Měření hluku**

Pro ověření modelu byla provedena měření hluku na 2 místech (viz. samostatná část dokumentace B.3.4 Měření hluku – Protokol o měření hluku č.16/08).

- **M1:** Bratislavská č.p. 10, Hustopeče u Brna
- **M2:** měření v referenční vzdálenosti 7,5 m od osy koleje v km 6,1 (Hustopeče u Brna)

Naměřené hodnoty byly přepočteny dle intenzit stávající osobní dopravy (den 32 vlaků a noc 4 vlaky) a porovnány s vypočtenými hladinami hluku s těmito výsledky:

bod měření	měření		výpočet		rozdíl	
	den	noc	den	noc	den	noc
<b>M1</b>	51,9 ± 1,7 dB	45,9 ± 1,7 dB	55,6 ± 2,0 dB	49,6 ± 2,0 dB	3,7	3,7
<b>M2</b>	54,9 ± 1,7 dB	48,9 ± 1,7 dB	55,3 ± 2,0 dB	49,3 ± 2,0 dB	0,4	0,4

## **6.2. Šakvice**

Vlastní obec leží mimo trať. V blízkosti železniční stanice se nachází především průmyslová zástavba. Ve výpravní budově se nachází služební byt a dále jsou za touto budovou situovány dva obytné domy – dvoupodlažní dům a pětipodlažní panelový dům.

Dominantním zdrojem hluku je v zájmovém území hluk z drážní dopravy po koridorové trati. Předmětná trať Šakvice – Hustopeče začíná v železniční stanici Šakvice a odbočuje od koridorové trati. Výpočty jsou provedeny pro tuto trať, která je předmětem stavby.

V porovnání se stávajícím stavem dojde k mírnému zlepšení především v denní době: obnova svršku, spodku, elektrizace. Navrhované zvýšení rychlosti se v blízkosti žst. neprojeví, vlaky zde zastavují.

Vypočtené hladiny hluku pro oba bytové domy (body č. 2 a 3 ) splňují stanovené limity. Pro výpravní budovy jsou spočtené hladiny hluku nadlimitní (bod č. 1). Zde není možno navrhnout opatření v podobě protihlukové stěny – nutnost zachování manipulačního prostoru na nástupištích a ve stanici. Pro služební byty ve výpravní budově se navrhuje po dokončení stavby provést měření venkovního hluku a dle výsledků případně provést výměny oken za okna s dostatečnou neprůzvučností (limit 45/35 dB), případně instalovat vzduchotechnické zařízení tak, aby nadlimitně zasažená fasáda nebyla významná z hlediska pronikání hluku zvenčí.

***Po dokončení stavby je předpoklad, že hluk z drážní dopravy po trati Šakvice – Hustopeče nepřekročí stanovené limity u obytných objektů v blízkosti dráhy v Šakvicích ve venkovním chráněném prostoru staveb vyjma objektu výpravní budovy, kde jsou situovány služební byty.***

***Pro byty ve výpravní budově se navrhuje provést ověřovací měření venkovního hluku během zkušebního provozu a dle výsledků případně provést protihluková opatření (IPO, vzduchotechnika).***

TABULKA BODŮ VÝPOČTU -  $L_{Aeq}$  [dB]

bod výpočtu			MINULOST 2000		STÁVAJÍCÍ 2016		VÝHLED 2025		LIMIT		rozdíl stávající - minulost		rozdíl výhled - minulost		rozdíl výhled - stávající		poznámka
číslo	popis	výška	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	
1	výpravní budova Šakvice	2.NP	60,7	54,7	61,4	55,8	60,1	55,6	60,0	55,0	0,7	1,1	-0,6	0,9	-1,3	-0,2	služební byty
2	Šakvice 1063/5, Hustopeče	2.NP	38,7	32,7	39,5	33,8	38,3	33,7	55,0	50,0	0,8	1,1	-0,4	1,0	-1,2	-0,1	
		3.NP	40,0	34,0	40,7	35,1	39,5	35,0			0,7	1,1	-0,5	1,0	-1,2	-0,1	
		4.NP	41,4	35,4	42,1	36,5	41,0	36,4			0,7	1,1	-0,4	1,0	-1,1	-0,1	
		5.NP	43,4	37,4	44,2	38,5	43,1	38,6			0,8	1,1	-0,3	1,2	-1,1	0,1	
3	Šakvice 561/3, Hustopeče	1.NP	40,3	34,3	41,1	35,5	40,0	35,4	60,0	55,0	0,8	1,2	-0,3	1,1	-1,1	-0,1	
		2.NP	42,1	36,1	42,9	37,2	41,7	37,2			0,8	1,1	-0,4	1,1	-1,2	0,0	

60,0

vypočtená hladina hluku překračuje limit nebo leží v pásmu nejistoty výpočtu

### **6.3. Hustopeče u Brna**

Železniční trať č. 254, která v obci končí v žst., vede v souběhu se silnicí II/425. Tato silnice je frekventovaná a je dominantním zdrojem hluku v převážné části sledovaného území.

V blízkosti železniční trati se nacházejí především skladové a výrobní objekty. Obytná zástavba je ve větší vzdálenosti (ul. Vinařská, Bratislavská), jedná se o 1 – 2 podlažní domy. Výjimku tvoří výpravní budova v žst., kde je umístěn jeden služební byt.

Jak ukazují výpočty v níže uvedené tabulce, v některých bodech dochází ke zhoršení hlukové situace. Jedná se o úsek, kde dojde k projevu plánovaného zvýšené rychlosti. V blízkosti žst., kde vlaky zastavují, se toto navýšení rychlosti neprojeví a dojde k mírnému zlepšení situace vzhledem ke změně trakce na elektrickou a vzhledem ke kompletní obnově železničního svršku a spodku.

Limitní hladiny hluku jsou tedy stanoveny na 60/55 dB v ochranném pásmu dráhy a 55/50 dB mimo něj pro denní a noční dobu.

Vypočtené hladiny hluku leží v pásmu nejistoty výpočtu u bodu č. 13. Jedná se však o neobytný objekt, kde bylo provedeno měření hluku pro ověření modelu. Opatření se zde tedy nenavrhují.

Pro služební byt ve výpravní budově doporučujeme po dokončení stavby provést měření venkovního hluku na fasádě směřované k trati a případně provést individuální opatření – výměnu oken (limit 45/35 dB) a případně instalovat vzduchotechnické zařízení tak, aby nadlimitně zasažená fasáda nebyla významná z hlediska pronikání hluku zvenčí.

Vzhledem k tomu, že se jedná o koncovou stanici, kde vlaky zastavují a různě dlouhou dobu stojí, nelze přesně modelovat hlukovou situaci. Dle výpočtů je venkovní hluk těsně pod limitem.

***Po dokončení stavby je předpoklad, že hluk z drážní dopravy nepřekročení stanovené limity u obytných objektů v okolí dráhy v Hustopečích ve venkovním chráněném prostoru staveb.***

***Pro byt ve výpravní budově se navrhuje provést ověřovací měření venkovního hluku během zkušebního provozu a dle výsledků případně provést protihluková opatření (IPO, vzduchotechnika).***

TABULKA BODŮ VÝPOČTU -  $L_{Aeq}$  [dB]

bod výpočtu			MINULOST 2000		STÁVAJÍCÍ 2016		VÝHLED 2025		LIMIT		rozdíl stávající - minulost		rozdíl výhled - minulost		rozdíl výhled - stávající		poznámka
číslo	popis	výška	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC	
11	výpravní budova Hustopeče	1.NP	58,2	52,0	58,9	53,2	57,5	52,9	60,0	55,0	0,7	1,2	-0,7	0,9	-1,4	-0,3	služební byt
12	Vinařská 970/2, Hustopeče	1.NP	46,6	40,5	47,3	41,6	46,0	41,4	60,0	55,0	0,7	1,1	-0,6	0,9	-1,3	-0,2	
		2.NP	48,3	42,2	49,0	43,3	47,7	43,1			0,7	1,1	-0,6	0,9	-1,3	-0,2	
13	měření: Bratislavská 1416/10, Hustopeče	3 m	54,9	49,1	55,6	50,1	58,4	53,7	60,0	55,0	0,7	1,0	3,5	4,6	2,8	3,6	měření, neobytné
14	měření: širá trať	3 m	54,6	48,8	55,3	49,8	59,1	54,4	/	/	0,7	1,0	4,5	5,6	3,8	4,6	měření, širá trať
15	Vinařská 863/3a, Hustopeče	1.NP	40,0	33,9	40,8	35,1	39,4	34,8	60,0	55,0	0,8	1,2	-0,6	0,9	-1,4	-0,3	
		2.NP	42,1	36,0	42,9	37,2	41,6	37,0			0,8	1,2	-0,5	1,0	-1,3	-0,2	
16	Vinařská 1410/16, Hustopeče	1.NP	41,9	35,9	42,6	37,0	42,1	37,5	60,0	55,0	0,7	1,1	0,2	1,6	-0,5	0,5	neobytné
		2.NP	43,9	37,9	44,6	39,0	44,2	39,6			0,7	1,1	0,3	1,7	-0,4	0,6	
		3.NP	45,7	39,8	46,5	40,9	46,2	41,6			0,8	1,1	0,5	1,8	-0,3	0,7	
17	Vinařská 170/47, Hustopeče	1.NP	39,8	34,0	40,6	35,1	42,3	37,8	60,0	55,0	0,8	1,1	2,5	3,8	1,7	2,7	
		2.NP	42,6	36,8	43,4	37,9	45,1	40,5			0,8	1,1	2,5	3,7	1,7	2,6	
18	Bratislavská 213/12, Hustopeče	1.NP	47,2	41,4	48,0	42,5	51,2	46,6	60,0	55,0	0,8	1,1	4,0	5,2	3,2	4,1	
19	Palackého 491/26, Hustopeče	2.NP	43,4	37,3	44,1	38,4	43,0	38,4	55,0	50,0	0,7	1,1	-0,4	1,1	-1,1	0,0	
20	Palackého 576/31, Hustopeče	1.NP	42,8	36,7	43,5	37,9	42,8	38,2	60,0	55,0	0,7	1,2	0,0	1,5	-0,7	0,3	
		2.NP	44,5	38,4	45,2	39,5	44,5	39,8			0,7	1,1	0,0	1,4	-0,7	0,3	

60,0

vypočtená hladina hluku překračuje limit nebo leží v pásmu nejistoty výpočtu

#### 6.4. Staniční rozhlas a zabezpečovací zařízení

Při zřízení staničního sdělovacího zařízení – drážního rozhlasu budou reproduktory směřovány podél osy koleje a navrženy v počtu dostatečném k pokrytí signálem v celém poli nástupišť a čekáren při dodržení limitních hladin hluku ve venkovním chráněném prostoru budov v nejbližším okolí řešené stanice. Tato skutečnost bude prověřena přímým akustickým měřením ve zkušebním provozu a v případě překročení limitu bude hlasitost reproduktorů seřizována. Pro venkovní prostor v OPD je limit 50/40 dB pro den/noc.

Zabezpečovací zařízení u přejezdů bude seřizováno dle požadavků ČSN 342650 železniční zabezpečovací zařízení. Seřízení hlasitosti zvukového výstražného zařízení u přejezdu bude provedeno za přímého akustického měření tak, aby odpovídalo uvedené normě.

#### 6.5. Období výstavby

Realizace stavby se předpokládá v průběhu roku 2018. Plán organizace výstavby bude tvořit samostatnou část dokumentace pro územní řízení, kde bude rozpracován podrobný časový plán výstavby (část B.12 Organizace výstavby). Zdroje hluku z procesu výstavby jsou proměnné, dočasné a lze je jen těžko přesněji specifikovat. Intenzita hluku bude závislá na nasazení jednotlivých strojů prováděcích firem, které budou známy až po výběrovém řízení. Při hodnocení hluku z výstavby se mj. vychází ze zkušeností z jiných staveb.

Dopravní trasy automobilů užívaných během výstavby budou přednostně směřovány mimo obytné zóny. Příspěvek dopravy ze stavby nebude výrazný a bude se jednat o krátkodobou záležitost. Zvláštní protihluková opatření pro dopravu ze stavby se nenavrhují. Vzhledem k tomu, že se jedná o jednokolejnou trať, bude v době stavby vyloučen provoz a osobní přeprava bude zajištěna pomocí autobusů.

Pro stanovení hlukové zátěže způsobené mechanismy pro rekonstrukci trati, především podbíječka a bagry, byl proveden obecný výpočet a ten byl aplikován na konkrétní místní podmínky. Zdrojové údaje byly převzaty z měření a z tech. dokumentace výrobců stavebních mechanismů.

Stroj	Akustický výkon $L_W$ v dB(A)	Hladina akustického tlaku ve vzdál. R [m] $L_{pAr}$ dB(A)
<b>bourací práce</b>		
bourací kladivo IPH 400	-	$L_{pA10} = 85$ dB(A)
bourací kladiva	$L_W = 98$ dB(A)	
kompresor Ek 620	$L_W = 98$ dB(A)	
nakladač UNC 151		$L_{pA10} = 83$ dB(A)
železniční jeřáb		$L_{pA1} = 88$ dB (A)
autojeřáb AD 28 na Tatra 815		$L_{pA10} = 79$ dB(A)
buldozer		$L_{pA1} = 92$ dB (A)
nákladní automobily		$L_{pA1} = 89$ dB (A)
<b>zemní práce</b>		
Vrtná souprava pro vrtání pilot		$L_{pA10} = 80$ dB(A)
Rypadlo Caterpillar 428C		$L_{pA10} = 83$ dB(A)
Rypadlo UDS 110A		$L_{pA10} = 85$ dB(A)
Rypadlo UNC 151		$L_{pA10} = 83$ dB(A)
Rypadlo UDS, Hitashi		$L_{pA1} = 90 - 95$ dB (A)
domíchávače TATRA		$L_{pA1} = 92$ dB (A)
betonáž pilot, stabilní čerpadlo		$L_{pA10} = 85$ dB (A)
trysková injektáž těsnicích stěn		$L_{pA10} = 80$ dB(A)
snímání štěrkového lože		$L_{pA7,5} = 88$ dB(A).

dosypání+podbíjení štěrk. lože		$L_{pA7,5} = 87 \text{ dB(A)}$ .
<b>stavební práce</b>		
autojeřáb GROVE TM 875		$L_{pA10} = 79 \text{ dB(A)}$
pokládání štěrkového lože		$L_{pA7,5} = 88 \text{ dB(A)}$ .
čerpání betonové směsi		$L_{pA10} = 80 \text{ dB(A)}$
domíchávače betonové směsi	$L_W = 92 \text{ dB(A)}$	
stavební míchačky		$L_{pA10} = 81 \text{ dB(A)}$
stavební výtah NOV 1000		$L_{pA10} = 80 \text{ dB(A)}$
Vrtačky ruční Hilty	$L_W = 100 \text{ dB}$	

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

Vzhledem k předpokládanému množství štěrku odtěženého z kolejíště bude v rámci ploch POV vyčleněna plocha pro mobilní recyklační linku pro třídění štěrku z kolejového lože. Umístění je navrženo na okraji průmyslové zóny v žst Šakvice na ploše nákladiště v km 108,5 - 108,7. V dosahu základny se nachází jeden obytný dům v majetku dráhy. Recyklační základnu je zde možné stínit mobilní protihlukovou stěnou a k zamezení prašnosti používat kropení. Jiné vhodnější místo v dosahu stavby není. Další obytný dům Šakvice 1063/5, Hustopeče je ve vzdálenosti více než 200 m. (Dle vyjádření KHS z 29.7.2002 (zn.: 1279–133–I/2/2002), týkajícího se obdobné recyklační linky provozované firmou DUFONEV, lze toto zařízení nainstalovat v rovném terénu ve vzdálenosti min. 200 m od obytných budov.)

#### **shrnutí – období výstavby:**

***Během výstavby je třeba v blízkosti obytné zástavby dodržet následující opatření:***

- Veškerou stavební činnost lze provádět pouze v době od 7 do 21 hod (limit 65 dB). Případné požadavky na noční práce je třeba v předstihu konzultovat s orgány hygienické služby, které stanoví další podmínky.
- Zvolit stroje s garantovanou nižší hlučností, dle možností umístit tyto stroje co nejdále od obytné zástavby. Minimalizovat pohyb mechanismů a těžké techniky v blízkosti obytné výstavby, hlučná stacionární zařízení je možné stínit mobilními protihlukovými zástěnami s pohltivým povrchem (útlum cca 4 - 8 dB(A)).
- Kombinovat hlukově náročné práce s pracemi o nízké hlučnosti, tj. zkrátit provoz výrazných hlukových zdrojů v jednom dni a práci rozdělit do více dnů po menších časových úsecích (Při zkrácení provozní doby mechanismů se snižuje celková průměrná hladina hluku pro 14hodinovou pracovní dobu a zvyšuje se přípustný limit).
- Včas informovat dotčené obyvatelstvo o plánovaných činnostech a tak mu umožnit odpovídající úpravu režimu dne.
- Po dokončení stavby během zkušebního provozu budou provedena měření hluku uvnitř vytípaných objektů. Výsledky měření budou přepočteny na výhledové intenzity dopravy a tyto hodnoty budou porovnány s limitem platným pro vnitřní chráněné prostory budov. Pokud bude předpoklad nedodržení těchto limitů, budou provedeny výměny oken za okna s vyšší neprůzvučností.

***Dodavatel stavby zajistí dodržení limitů hluku po dobu výstavby dle nařízení vlády č.272/2011 Sb. Investor závazně zakotví do smlouvy s dodavatelem režim činnosti mechanismů uvedený v této práci. Za dodržení režimu bude zodpovědný stavbyvedoucí.***



## 7. Protihluková opatření

### 7.1. Souhrn

Ověřovací měření hluku jsou navržena u dvou objektů, kde je nemožné vybudovat PHS. Tato ověřovací měření hluku je vhodné provést v období zkušebního provozu. Dle výsledků měření se případně provedou individuální opatření – výměny oken tak, aby byly dodrženy vnitřní limitní hladiny hluku. V případě, že není možné dotčenou místnost přímo větrat jinak, navrhuje se instalace vzduchotechniky.

Jedná se o výpravní budovy v žst., kde jsou služební byty:

- žst. Šakvice: Šakvice 562/2 Hustopeče
- žst. Hustopeče: Nádraží místní 569/1, Hustopeče

### 7.2. Technické vlastnosti

Individuální protihluková opatření se vztahují na objekty, u nichž je překročení limitní hladiny akustického tlaku prokázáno měřením nebo výpočtovým modelem. Pro tyto objekty lze zajistit akustickou ochranu vnitřního prostředí technickými opatřeními typu přetěsnění nebo výměnou oken za plastová nebo dřevěná s dvojskly (útlum skel 32 – 44 dB) apod.

Při navrhování konstrukcí IPO je třeba dbát na **možnost větrání** chráněné místnosti.

Podmínkou návrhu na instalaci IPO je nutnost užívání stavby v souladu s kolaudačním rozhodnutím: jedná-li se o stavbu pro individuální rekreaci, její vnitřní prostor není chráněným vnitřním prostorem.

U oken navrhovaných typů výrobci udávají následující neprůzvučnosti oken:

#### okna plastová:

- okna 32 dB pro okna s dvojsklem 4/16/4
- okna 35 dB pro okna s izolačním dvojsklem 5/16/4
- okna 37 dB pro okna s izolačním dvojsklem 6/12/4
- okna 40 dB pro okna s izolačním dvojsklem 8/16/4
- okna 43 dB pro okna s izolačním dvojsklem 10/20/4

#### okna dřevěná:

- okna 36 dB pro okna s izolačním dvojsklem 4/16/6 plněno směsí SF<sub>6</sub> a argonu
- okna 38 dB pro okna s izolačním dvojsklem 8/16/4 plněno argonem
- okna 40 dB pro okna s izolačním dvojsklem 9/24/6 plněno plynem SF<sub>6</sub>
- okna 43 dB pro okna s izolačním dvojsklem 9/16/6 plněno argonem

Pro výměnu střešních oken lze doporučit okna se zasklením 4/16/3 a mezerou plněnou plynem s neprůzvučností 32 dB.

Projektová dokumentace navržených k IPO bude v souladu s **ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky**.

Minimální neprůzvučnost okna je stanovena s ohledem na poměr plochy okna k celkové ploše obvodové konstrukce místnosti a velikosti ekvivalentní hladiny akustického tlaku 2 m před fasádou  $L_{Aeq,2m}$ .

výpis z tab. 2 - ČSN 73 0532

$L_{Aeq,T}$ , den:	do 60 dB	61 – 65 dB	66 – 70 dB	71 – 75 dB	76 – 80 dB
$L_{Aeq,T}$ , noc:	do 50 dB	51 – 55 dB	56 – 60 dB	61 – 65 dB	66 – 70 dB
$R'w$ pláště obytné místnosti bytů	30 dB	33 dB	38 dB	43 dB	48 dB

Tabulka platí pro místnosti, jejichž plocha okna zaujímá více jak 50 % celkové plochy obvodové konstrukce. Při 35 – 50 % je minimální požadavek na  $R'w$  snížen o 3 dB, při

méně jak 35 % je minimální požadavek na  $R'w$  snížen o 5 dB. Snížené požadavky se uplatňují, jestliže  $Rw$  plně části stěny je nejméně o 10 dB vyšší než  $R'w$  okna.

***Výrobky použité k protihlukovým opatřením musí mít platný certifikát o shodě o neprůzvučnosti celé konstrukce okna.***

***Pro praktický návrh protihlukové ochrany je vhodné uvažovat s neprůzvučností minimálně o 2 dB nižší (vliv osazení).***

***Kvalitě montáže a dotěsnění nově osazovaných oken je třeba věnovat patřičnou pozornost. Nekvalitním provedením je možno snížit jejich účinnost až o 7 dB!***

## **8. Závěr**

K ochraně obyvatelstva před hlukem z provozu dráhy byly navrženy dva objekty k prověření: měření venkovních hladin hluku v době zkušebního provozu a dle výsledků budou případně navržena protihluková opatření.

K mírnému zhoršení hlukové situace dojde v období výstavby, jedná se však o krátkodobé působení zvýšeného hluku, které lze eliminovat opatřeními organizačního charakteru.

Při dodržení opatření v období výstavby, při realizaci navržených protihlukových opatření a po seřízení staničního rozhlasu a zabezpečovacího zařízení je reálný předpoklad dodržení limitních hladin hluku v okolí železniční trati Šakvice – Hrušovany u Brna.

## **9. Použitá literatura a podklady**

- (1) Metodický pokyn pro výpočet hluku z dopravy – VÚVA Praha.
- (2) Zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb.
- (3) Nařízení vlády č.272/2011 Sb.
- (4) Základní mapa ČR 1:5 000.
- (5) Rozpracovaná projektová dokumentace předmětné stavby.
- (6) Zaměření stavby
- (7) Územní plány jednotlivých obcí.

## **10. Přílohy**

*Situace měřítko 1 : 5 000*






*izofonová pásma, body výpočtu, protihluková opatření VÝHLEDOVÝ STAV – NOC*

1 Šakvice

2 Hustopeče u Brna



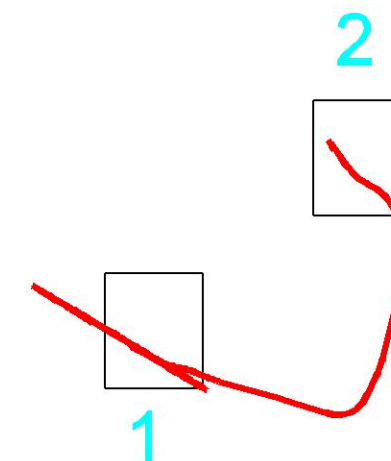


-  trať Šakvice - Hustopeče
-  ochranné pásmo dráhy
-  bod výpočtu
-  IPO - realizovat dle výsledků měření hluku
-  neobytný objekt

izofonová pásma:

	<=40 dB
	40-45 dB
	45-50 dB
	50-55 dB
	55-60 dB
	60-65 dB
	>65 dB

**Klad výkresů:**



*izofonová pásma, body výpočtu, protihluková opatření*  
**VÝHLED OVÝSTAV NOC**





— — ochranné pásmo dráhy

• 1 bod výpočtu

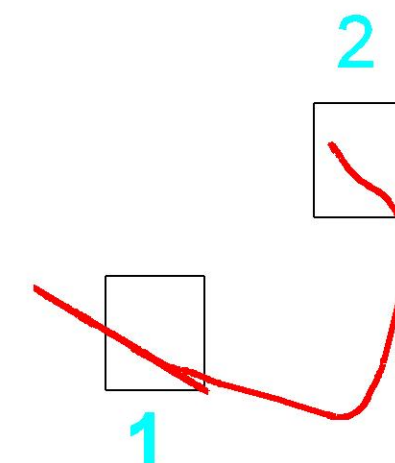
**IPO - realizovat dle výsledků měření hluku**

**N** neobytný objekt

izofonová pásma:

	<=40	dB
	40-45	dB
	45-50	dB
	50-55	dB
	55-60	dB
	60-65	dB
	>65	dB

**Klad výkresů:**



M 1:5 000

izofonovápásma, body výpočtu, protihluková opatření  
VÝHLED OVÝSTAV NOC

## Hustopeče u Brna