

## Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....</b>	<b>3</b>
<b>3. LEGISLATIVA .....</b>	<b>4</b>
3.1 VÝTAH Z §30 ZÁKONA Č. 258/2000 SB. ....	4
3.2 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU .....	4
3.3 KOREKCE PRO STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU V CHRÁNĚNÉM VENKOVNÍM PROSTORU STAVEB PRO HLUK ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI .....	6
3.4 HYGIENICKÉ LIMITY HLUKU V CHRÁNĚNÉM VNITŘNÍM PROSTORU STAVEB .....	7
3.5 VIBRACE V CHRÁNĚNÝCH VNITŘNÍCH PROSTORECH STAVEB .....	7
<b>4. METODIKA .....</b>	<b>9</b>
4.1 NEJISTOTA VÝPOČTU .....	9
4.2 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK .....	9
<b>5. VÝCHOZÍ ÚDAJE .....</b>	<b>9</b>
5.1 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	9
<b>6. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY .....</b>	<b>11</b>
6.1 ZDROJ UVÁDĚNÝCH DAT.....	11
6.2 STÁVAJÍCÍ ROZSAH DOPRAVY (RPDI 2017).....	11
6.3 VÝHLEDOVÝ ROZSAH DOPRAVY .....	13
6.4 ROZSAH DOPRAVY (RPDI 2000).....	14
<b>7. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>15</b>
7.1 POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ DOPRAVY .....	15
7.2 VÝPOČTOVÉ BODY .....	16
7.3 POROVNÁNÍ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE .....	17
7.4 KOMENTÁŘ K VÝPOČTOVÝM BODŮM.....	18
7.5 STANOVENÍ HYGIENICKÝCH LIMITŮ HLUKU NA ÚSECÍCH A OVĚŘENÍ MOŽNOSTI UPLATNĚNÍ STARÉ HLUKOVÉ ZÁTĚŽE .....	18
7.6 POROVNÁNÍ VÝHLEDOVÉHO STAVU S LIMITNÍMI HODNOTAMI .....	19
<b>8. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>20</b>

8.1	SOBĚCHLEBY .....	21
8.2	ŽST. BOHOSUDOV A KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ NOVÉ MODLANY A KRUPKA.....	21
8.3	SOBĚDRUHY .....	21
8.4	PROBOŠTOV .....	21
8.5	TEPLICE - TRNOVANY .....	22
8.6	VÝPOČET HLUKU S NAVRŽENÝMI PHS .....	22
8.7	NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH STĚN - SHRUTÍ .....	23
<b>9.</b>	<b>HLUK ZE SDĚLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>23</b>
<b>10.</b>	<b>MĚŘENÍ HLUKU .....</b>	<b>24</b>
<b>11.</b>	<b>VIBRACE .....</b>	<b>25</b>
11.1	MĚŘENÍ VIBRACÍ.....	25
<b>12.</b>	<b>HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY .....</b>	<b>26</b>
<b>13.</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>26</b>
<b>14.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>27</b>
<b>15.</b>	<b>FOTODOKUMENTACE .....</b>	<b>28</b>

#### Přílohy:

- Hlukové mapy:

Situace 1a – den bez PHS

Situace 1b – noc bez PHS

Situace 2a – den bez PHS

Situace 2b – noc bez PHS

Situace 2c – den s PHS

Situace 2d – noc s PHS

- Měření hluku a vibrací
- Hluk ze stavební činnosti

## 1. ÚVOD

Hluková studie je zpracována jako součást dokumentace stavby „Rekonstrukce žst. Bohosudov“ pro účely stavebního řízení.

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

V hlukové studii je dále provedeno porovnáním hlukové zátěže v roce 2000 se stávajícím stavem (2017) a s výhledovým stavem. Hluková studie také navrhuje protihluková opatření u objektů, kde dochází k překročení hygienických limitů.

Součástí studie je i měření hluku a vibrací ze stávající železniční dopravy u nejbližší obytné zástavby.

Cílem akustické studie je na základě výpočtu prověřit, zda bude dodržen předepsaný hygienický limit hluku v denní a noční době, především pro chráněný venkovní prostor staveb.

## 2. Identifikační údaje stavby

Název projektu:	Rekonstrukce žst. Bohosudov
Stupeň dokumentace:	PDPS
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace se sídlem Praha 1, Nové Město, Dlážděná 1003/7, PSČ 186 00 Stavební správa západ, Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
Zhotovitel:	SUDOP PRAHA a.s. se sídlem Praha 3, Žižkov, Olšanská 2643/1a, PSČ 130 80
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Ivan Grisa
Charakteristika a účel stavby:	Veřejná dopravní (dražní) stavba, rekonstrukce
Místo stavby:	Železniční stanice Bohosudov
Trat':	č. 130 – Ústí nad Labem – Klášterec nad Ohří
Začátek stavby (kolejově)	km 12,187
Konec stavby	km 17,254
Kraj:	Ústecký

Katastrální území:

Unčín u Krupky, Soběchleby u Krupky, Bohosudov,  
Nové Modlany, Krupka, Sobědruhy, Proboštov u Teplic,  
Teplice – Trnovany

### 3. LEGISLATIVA

Ochrana před hlukem vyplývá ze zákona **č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů**. Pro dopravní hluk je významný především § 30 a § 31 tohoto zákona, který hovoří o povinnosti správců pozemních komunikací či železnic technickými opatřeními zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity stanovené prováděcím předpisem (viz dále).

Podrobně ochranu před hlukem upravuje **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů** (NV č. 217/2016 ze dne 15. června 2016). Toto nařízení vlády zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje hygienické limity hluku pro chráněný vnitřní prostor staveb, chráněný venkovní prostor staveb a chráněný venkovní prostor. Dále upravuje hygienické limity vibrací pro chráněný vnitřní prostor staveb.

#### 3.1 Výťah z §30 Zákona č. 258/2000 Sb.

**Chráněným venkovním prostorem** se dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť.

**Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

**Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.

Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich.

#### 3.2 Hygienické limity hluku

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

**Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru**

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB] (základní hladina akustického tlaku je 50 dB)			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

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

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

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

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

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

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

*Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku  $A$   $L_{Aeq,T}$  50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž zůstává zachován i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a*

*rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy a pro krátkodobé objízdné trasy.*

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

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

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

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

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

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

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

Chráněným vnitřním prostorem staveb se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách.

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

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

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

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

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

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

### 3.5 Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou

- hladinou zrychlení vibrací  $L_{aw,T}$  se rovná 75 dB, nebo
- hodnotou zrychlení  $a_{ew}$  se rovná 0,0056 m/s<sup>2</sup>.

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.

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

Druh chráněného vnitřního prostoru	Denní doba	Povaha vibrací			
		Přerušované a nepřerušované vibrace		Opakující se Otřesy	
		Korekce			
		[dB]	(-)	[dB]	(-)
1. Operační sály	den	0	1	0	1
	noc	0	1	0	1
2. Obytné místnosti	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
3. Nemocniční pokoje	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
4. Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti jeslí a staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání	den	6	2	24	16
	noc	3	1,41	3	1,41
5. Ostatní chráněné vnitřní prostory staveb	nepřetržitě	12	4	42	128

Maximálně jsou přípustné 3 výskyty otřesů za den.

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



## 4. METODIKA

Výpočet byl proveden pomocí programového vybavení CadnaA® verze 2018 firmy DataKustik GmbH. Pro výpočet hluku od železniční dopravy byla použita norma Shall 03.

Výpočtové body jsou umístěny v různých výškách (podle počtu podlaží, výška podlaží je uvažována 2,5 - 3 m) a 2 metry před fasádou budov, ve výpočtových bodech **není počítáno s odrazem akustické energie od fasády budovy**. Ostatní odrazy jsou součástí výpočtového modelu.

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

Výpočetní síť referenčních bodů je počítána s krokem 10 m v ose x a y.

Výsledkem akustické studie jsou **hlukové mapy** řešeného území s průběhem izofon vypočtených ve výšce **4 m** nad terénem. Hodnoty hluku v jednotlivých bodech výpočtu jsou uvedeny v tabulkách. Jejich poloha s identifikací je vyznačena v hlukových mapách. Mapy jsou vyhotovené pro noční a denní dobu.

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

Stávající zatížení obytné zástavby hlukem bylo prověřeno měřením. Výsledky měření jsou součástí hlukové studie jako samostatná složka - Měření hluku a vibrací, provedené firmou Revita Engineering – Libor Brož.

### 4.1 Nejistota výpočtu

Nejistota výpočtu je závislá na přesnosti vstupních údajů – intenzita dopravy, přesnost mapových podkladů.

Autor programu neudává chybu v jednotlivých algoritmech. Pro výpočet byla použita norma Shall 03. Na základě provedeného ověřování výsledků výpočtů programu CadnaA v jiných programech (např. SOUNDPLAN) lze konstatovat, že celková nejistota výpočtu se bude pohybovat s tolerancí  $\pm 2\text{dB}$ .

### 4.2 Železniční svršek

Na stávajícím železničním svršku jsou koleje upevněny tuhým podkladnicovým upevněním. Ve výhledovém stavu je uvažováno s bezстыkovou kolejnicí a pružným upevněním.

Vliv nového železničního svršku je ve výpočtech hlukového zatížení zohledněn.

## 5. VÝCHOZÍ ÚDAJE

### 5.1 Popis zájmového území

Stavba „Rekonstrukce žst. Bohosudov“ zahrne rekonstrukci železniční tratě v úseku Chabařovice (mimo) – Teplice v Čechách (mimo) tak, aby bylo dosaženo zvýšení traťové rychlosti až na 135 km/h (maximální možná rychlost, skutečná rychlost – viz dopravní technologie). Začátek stavby leží na bohosudovském zhlaví žst. Chabařovice, konec stavby před železničním mostem přes Riegrovu ulici v Teplicích. Tento most již nebude součástí této

stavby. Začátek stavby leží v železničním km 12,187, konec v železničním km 17,254 s tím, že vzhledem k přeložce trati, provedené v 80. letech 20. století, se v železničním km 13,584/11,870 nachází skok staničení. Celková délka rekonstruovaného úseku činí 6,692 km. V rámci stavby bude redukováno kolejíště žst. Krupka-Bohosudov (dříve Bohosudov), vytvořena zastávka Krupka-Bohosudov. V celé délce stavby budou rekonstruovány železniční spodek a svršek, železniční přejezdy, trakční vedení a technologická zařízení železniční dopravy. Mosty v km 13,697 (nad silnicí I/13 v k. ú. Soběchleby) a 15,226 (nad ulicí Důlní v k. ú. Sobědruhy) budou nahrazeny novými objekty, ostatní umělé stavby budou rekonstruovány. Podle výsledků hlukové studie budou podél trati zřízeny protihlukové stěny.



Obr – přehledná situace rozsahu stavby

### Posuzované lokality

Staničení [km]	Název
16,500 – konec stavby	Teplice - Trnavany
15,300 – 16,100	Proboštov u Teplic
14,500 – 14,900	Sobědruhy
12,800 – 13,500	Bohosudov, Nové Modlany, Krupka
13,200 – 13,800	Soběchleby u Krupky

## 6. TECHNOLOGIE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY

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

### 6.1 Zdroj uváděných dat

Rok 2000 – sešitový jízdní řád 2000/2001, GVD 2000/2001 se zohledněním omezení jízdy a statistická data za rok 2000 ze systému provozovatele dráhy.

Stávající stav – statistická data ze systému provozovatele dráhy (roční průměrná denní intenzita dopravy za rok 2017 s rozdělením na denní a noční dobu) a služební pomůcky pro GVD 2017/2018.

Výhledový stav se bere ze související dokumentace - tj. studie proveditelnosti, technicko-ekonomické studie atd. a jsou obvykle aktualizovány s příslušnými objednateli dopravy (ministerstvo dopravy, kraje, organizátoři dopravy). Obvykle se vztahují k letům 2020 - 2027, což znamená cca 5 let po realizaci stavby. Pokud související dokumentace neexistuje, je stanoven výhledový rozsah dopravy přímo s objednateli dopravy a se SŽDC.

### 6.2 Stávající rozsah dopravy (RPDI 2017)

Denní doba	Směr	Druh vlaku							Celkem
		R	Sp	Os	Sv	Nex	Pn	Mn	
6 - 22 hod	Chabařovice – Teplice v Č.	8	3	26	-	1	8	1	47
	Teplice v Č. – Chabařovice	8	2	27	-	-	1	1	39
22 - 6 hod	Chabařovice – Teplice v Č.	-	2	5	1	-	3	-	11
	Teplice v Č. – Chabařovice	1	1	5	1	1	1	-	10
SUMA	S	8	5	31	1	1	11	1	58
	L	9	3	32	1	1	2	1	49

### Typy brzd

Odhad pro současnost je následující:

Osobní doprava – 60% kotoučové brzdy, 40 % špalíkové brzdy,

Nákladní doprava – 2% špalíkové brzdy s nekovovými brzdovými špalíky (tzv. tiché vozy), 98 % špalíkové brzdy s litinovými (kovovými) brzdovými špalíky.

### Délky a rychlosti vlaků

R – 185 m, 80 km/h

Sp – 138 m, 80 km/h

Os – 79 m, 80 km/h  
Sv – 28 m, 80 km/h  
Nex – 600 m, 80 km/h  
Pn – 470 m, 80 km/h  
Mn – 414 m, 80 km/h  
Lv – 20 m, 80 km/h

Rychlost v hlavních kolejích

- hlavní staniční koleje č.1, 2 80 km/h,
- ostatní dopravní koleje č.3/3b, 4, 5, 7, 9, 11 40 km/h,
- spojky mezi kolejemi – výh. č.1-2, 3-4, 23-24, 25-26 40 km/h,

Pozn. :

S – sudý směr (Chabařovice – Teplice v Č.)

L – lichý směr (Teplice v Č. – Chabařovice)

R – rychlík

Sp – spěšný vlak

Os – osobní vlak

Sv – soupravový vlak

Nex – expresní nákladní vlak

Pn – průběžný nákladní vlak

Mn – manipulační nákladní vlak

Lv – lokomotivní vlak

RPDI – roční průměrná denní intenzita dopravy

**6.3 Výhledový rozsah dopravy**

Denní doba	Směr	Druh vlaku								Celkem
		R	Sp	Os	Sv	Nex	Pn	Mn	Lv	
6 - 22 hod	Chabařovice – Teplice v Č.	9	3	26	-	5	11	1	2	57
	Teplice v Č. – Chabařovice	9	2	26	-	4	7	1	2	51
22 - 6 hod	Chabařovice – Teplice v Č.	-	2	6	2	2	2	-	1	15
	Teplice v Č. – Chabařovice	1	1	6	-	2	4	-	1	15
SUMA	S	9	5	32	2	7	13	1	3	72
	L	10	3	32	-	6	11	1	3	66

**Délky a rychlosti vlaků**

R	– 185 m, 120 km/h
Sp	– 138 m, 120 km/h
Os	– 79 m, 120 km/h
Sv	– 28 m, 80 km/h
Nex	– 600 m, 110 km/h
Pn	– 470 m, 90 km/h
Mn	– 414 m, 80 km/h
Lv	– 20 m, 80 km/h

**Rychlost v hlavních kolejích (V/V130)**

- hlavní staniční koleje č.1, 2 120/120 km/h,
- ostatní dopravní koleje č.3/3b 50 km/h.
- spojky mezi kolejemi – výh. č. 1-2, 4-6, 12-13, 14-15 50 km/h.

**Typy brzd**

Odhad pro výhledový stav je následující:

Osobní doprava – 70% kotoučové brzdy, 30 % špalíkové brzdy,

Nákladní doprava – 15% kotoučové brzdy, 85 % špalíkové brzdy.

**6.4 Rozsah dopravy (RPDI 2000)**

Denní doba	Směr	Druh vlaku							Celkem
		R	Sp	Os	Sv	Nex	Pn	Mn	
6 - 22 hod	Chabařovice – Teplice v Č.	8	1	12	1	-	19	-	41
	Bohosudov – Teplice v Č.	-	-	-	-	-	-	1	1
	Teplice v Č. – Chabařovice	7	2	11	-	-	7	-	27
	Teplice v Č. – Bohosudov	-	-	-	-	-	-	1	1
22 - 6 hod	Chabařovice – Teplice v Č.	2	1	2	-	2	14	-	21
	Bohosudov – Teplice v Č.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Teplice v Č. – Chabařovice	2	-	3	-	-	3	-	8
	Teplice v Č. – Bohosudov	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA	S	10	2	14	1	2	33	1	63
	L	9	2	14	-	-	10	1	36

**Typy brzd**

Odhad pro rok 2000 je následující:

Osobní doprava – 0% kotoučové brzdy, 100 % špalíkové brzdy,

Nákladní doprava – 0% špalíkové brzdy s nekovovými brzdovými špalíky (tzv. tiché vozy),  
100 % špalíkové brzdy s litinovými (kovovými) brzdovými špalíky.

**Délky a rychlosti vlaků**

R	– 185 m, 80 km/h
Sp	– 138 m, 80 km/h
Os	– 79 m, 80 km/h
Sv	– 28 m, 80 km/h
Nex	– 600 m, 80 km/h
Pn	– 470 m, 80 km/h
Mn	– 414 m, 80 km/h
Lv	– 20 m, 80 km/h

Rychlost v hlavních kolejích

- hlavní staniční koleje č.1, 2 80 km/h,
- ostatní dopravní koleje č.3/3b, 4, 5, 7, 9, 11 40 km/h,

- spojky mezi kolejemi – výh. č.1-2, 3-4, 23-24, 25-26 40 km/h,

Pozn. :

S – sudý směr (Chabařovice – Teplice v Č.)

L – lichý směr (Teplice v Č. – Chabařovice)

R – rychlík

Sp – spěšný vlak

Os – osobní vlak

Sv – soupravný vlak

Nex – expresní nákladní vlak

Pn – průběžný nákladní vlak

Mn – manipulační nákladní vlak

Lv – lokomotivní vlak

RPDI – roční průměrná denní intenzita dopravy

## 7. VÝPOČTY A VYHODNOCENÍ

### 7.1 Porovnání stávající a výhledové dopravy

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

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

Úsek	Doprava v roce 2000 den/noc	Stávající doprava den/noc	Výhledová doprava den/noc
<b>Chabařovice - Bohosudov</b>	<b>68/29</b>	<b>86/21</b>	<b>108/30</b>
<b>Bohosudov - Teplice</b>	<b>70/29</b>	<b>86/21</b>	<b>108/30</b>

#### *Porovnání počtu jednotlivých typů vlaků*

Úsek	2000 [den/noc]			2017 [den/noc]			výhled [den/noc]			
	R+Sp	Os+Sv	Nákl.	R+Sp	Os+Sv	Nákl.	R+Sp	Os+Sv	Nákl.	Lv
<b>Chabařovice - Bohosudov</b>	18/5	24/5	26/19	21/4	53/12	12/5	23/4	52/14	29/10	4/2
<b>Bohosudov - Teplice</b>	18/5	24/5	28/19	21/4	53/12	12/5	23/4	52/14	29/10	4/2

*Poznámka: V nákladních vlacích jsou zahrnuty vlaky: Mn, Nex, Pn*

Proti stávající dopravě dojde k navýšení počtu vlaků. Toto navýšení počtu vlaků bude ve výhledovém stavu částečně kompenzováno realizací nového železničního svršku, tedy

zlepšením technických parametrů trati a provozováním vlaků s vyšším podílem kotoučových brzd s lepšími a tiššími podvozky.

**Porovnání hlukové zátěže ve 25 m od osy kolejí [dB]**

Úsek	Stav hlukové zátěže v roce 2000 den/noc	Stávající stav v roce 2017 den/noc	Výhledový stav den/noc	Rozdíl 2017 - 2000
<b>Chabařovice Bohosudov</b>	<b>69,3/70,2</b>	<b>66,8/65,0</b>	<b>70,3/68,4</b>	<b>-2,5/-5,2</b>
<b>Bohosudov - Teplice</b>	<b>69,5/70,2</b>	<b>66,8/65,0 (63,8/62,0)</b>	<b>70,3/68,4</b>	<b>-2,7/-5,2 (-5,7/-8,2)</b>

*Poznámka: Hodnoty v závorce pro stávající stav jsou vypočteny pro úsek tratě, kde došlo po roce 2000 k výměně upevnění kolejnic – tuhé za pružné. Jedná se o úsek začínající cca za žst. Bohosudov směrem na Teplice, až do konce stavby.*

## 7.2 Výpočtové body

Pro vyhodnocení hlukového zatížení byly vybrány výpočtové body umístěny u nejbližších a nejvíce zatížených obytných objektů od navrhované železniční tratě, v ochranném a mimo ochranné pásmo dráhy, které nejlépe charakterizují hlukové zatížení dotčených lokalit.

**Identifikační údaje výpočtových bodů**

Výpočtový bod	Katastrální území	Ulice, č. popisné	Způsob využití
1	Soběchleby u Krupky	Náves, 21	objekt k bydlení
2(M1)	Soběchleby u Krupky	Ústecká, 69	objekt k bydlení
3	Soběchleby u Krupky	Ústecká, 77	objekt k bydlení
4	Soběchleby u Krupky	Ústecká, 24	objekt k bydlení
5	Bohosudov	U Nádraží, 196	stavba pro dopravu – 3 byty
6	Bohosudov	U Nádraží, 136	objekt k bydlení
7	Nové Modlany	Dlouhá, 61	objekt k bydlení
8	Nové Modlany	Pod Dolní drahou, 17	objekt k bydlení
9	Krupka	Pod Tratí, 358	objekt k bydlení
10	Sobědruhy	Bohosudovská, 737	rodinný dům
11	Sobědruhy	U zámku, 371	rodinný dům
12	Sobědruhy	K Zámku, 354	rodinný dům
13	Proboštov u Teplic	Březový háj, 460	objekt k bydlení
14	Proboštov u Teplic	Proboštovský sad, 434	objekt k bydlení
15	Proboštov u Teplic	Proboštovský sad, 213	rodinný dům
16	Proboštov u Teplic	Proboštovský sad, 185	objekt k bydlení
17	Teplice - Trnovany	U plovárny, 449	rodinný dům
18	Teplice - Trnovany	Zemská, 555	bytový dům



Výpočtový bod	Katastrální území	Ulice, č. popisné	Způsob využití
M3	Sobědruhy	U záměčku, 412	rodinný dům
M4	Proboštov u Teplic	Proboštovský sad, 221	rodinný dům

### 7.3 Porovnání hlukové zátěže

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty v jednotlivých výpočtových bodech pro roky 2000, rok 2017 a pro výhledový stav.

Dále jsou v tabulce výpočtové body rozděleny na ucelené úseky dráhy. Ve kterých dochází ke změně dopravní technologie (rozdílný počet vlaků)

Jedná se o tyto úseky:

**Úsek 1:** Chabařovice – Bohosudov

**Úsek 2:** Bohosudov – Teplice

(konkrétně se jedná o rozdílný počet vlaků v roce 2000)

#### *Porovnání hlukového zatížení v jednotlivých referenčních bodech pro roky 2000, 2017 a pro výhledový stav v denní a noční době*

V. b.	P.	2000 [dB]		2017 [dB]		Výhled [dB]		Rozdíl 2017 - 2000 [dB]		Rozdíl výhled - 2000 [dB]		Úsek č.
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	
1*	1	66,5	67,4	64	62,3	65,5	63,6	-2,5	-5,1	-1	-3,8	1
	2	67,7	68,6	65,2	63,5	66,7	64,8	-2,5	-5,1	-1	-3,8	
2*	1	63,1	63,9	60,6	58,5	64,1	62,1	-2,5	-5,4	1	-1,8	
	2	64,7	65,5	62,2	60	65,7	63,7	-2,5	-5,5	1	-1,8	
M1*	2	62,3	63,1	59,6	57,5	63,2	61,2	-2,7	-5,6	0,9	-1,9	
3	1	60,5	61,4	58	56,4	61,2	59,3	-2,5	-5	0,7	-2,1	
	2	61,2	62,1	58,7	57,1	62	60	-2,5	-5	0,8	-2,1	
	3	61,7	62,6	59,2	57,6	62,4	60,5	-2,5	-5	0,7	-2,1	
4*	1	64,8	65,7	62,3	60,7	65,7	63,8	-2,5	-5	0,9	-1,9	
5*	1	71,4	72,3	68,9	67,2	72,3	70,4	-2,5	-5,1	0,9	-1,9	
	2	72	72,8	69,5	67,8	72,9	71	-2,5	-5	0,9	-1,8	
	3	71,9	72,7	69,3	67,6	72,8	70,9	-2,6	-5,1	0,9	-1,8	
6*	1	63,4	64,1	60,7	59	64,2	62,3	-2,7	-5,1	0,8	-1,8	2
	2	64,5	65,2	61,8	60	65,3	63,3	-2,7	-5,2	0,8	-1,9	
7*	1	71,2	71,9	68,5	66,9	71,9	70	-2,7	-5	0,7	-1,9	
8	1	58,6	59,3	56	54,1	59,5	57,5	-2,6	-5,2	0,9	-1,8	
	2	59,1	59,8	56,4	54,6	60	58	-2,7	-5,2	0,9	-1,8	
9*	1	72,8	73,5	70,1	68,2	73,7	71,7	-2,7	-5,3	0,9	-1,8	
	2	72,8	73,4	70,1	68,1	73,6	71,6	-2,7	-5,3	0,8	-1,8	
10*	1	65,8	66,5	56	54	62,6	60,6	-9,8	-12,5	-3,2	-5,9	

V. b.	P.	2000 [dB]		2017 [dB]		Výhled [dB]		Rozdíl 2017 - 2000 [dB]		Rozdíl výhled - 2000 [dB]		Úsek č.
		den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	den	noc	
	2	68	68,6	59,8	58	66,4	64,4	-8,2	-10,6	-1,6	-4,2	
M3*	2	71,2	71,9	65,5	63,8	71,9	70	-5,7	-8,1	0,7	-1,9	
11*	1	71,1	71,7	65,4	63,7	71,8	69,9	-5,7	-8	0,7	-1,8	
	2	71,7	72,4	66	64,3	72,5	70,5	-5,7	-8,1	0,8	-1,9	
12*	1	65,8	66,4	60,1	58,0	66,7	64,7	-5,7	-8,4	0,9	-1,7	
13*	1	64,5	65,1	58,8	57,1	65,2	63,3	-5,7	-8	0,7	-1,8	
	2	66,1	66,8	60,4	58,6	66,9	65,1	-5,7	-8,2	0,8	-1,7	
14*	1	63,4	64	57,7	55,8	64,3	62,3	-5,7	-8,2	0,9	-1,7	
	2	67,7	68,3	62	59,9	68,5	66,5	-5,7	-8,4	0,8	-1,8	
M4*	2	68,0	68,7	62,4	60,6	68,4	66,5	-5,6	-8,1	0,4	-2,2	
15*	1	63,3	63,9	57,6	55,6	64,1	62,1	-5,7	-8,3	0,8	-1,8	
	2	66,4	67	60,7	58,7	67,2	65,2	-5,7	-8,3	0,8	-1,8	
16*	1	65,9	66,5	60,2	58,3	66,7	64,8	-5,7	-8,2	0,8	-1,7	
	2	66,9	67,5	61,2	59,2	67,8	65,8	-5,7	-8,3	0,9	-1,7	
17	1	62,2	62,8	56,5	54,6	63	61	-5,7	-8,2	0,8	-1,8	
	2	62,8	63,4	57,1	55,2	63,6	61,6	-5,7	-8,2	0,8	-1,8	
18	1	57,2	57,8	51,5	49,6	58	56	-5,7	-8,2	0,8	-1,8	
	2	58,1	58,8	52,4	50,6	59	57	-5,7	-8,2	0,9	-1,8	
	3	60,1	60,8	54,4	52,6	60,9	59	-5,7	-8,2	0,8	-1,8	
	4	61,1	61,7	55,4	53,5	61,9	59,9	-5,7	-8,2	0,8	-1,8	

*Poznámka: Body označené hvězdičkou se nacházejí v ochranném pásmu dráhy (OPD).*

#### 7.4 Komentář k výpočtovým bodům

V současném stavu (2017) dochází oproti roku 2000 ke snížení hlukové zátěže. Tento pokles se pohybuje ve výpočtových bodech 1 až 9 kontinuálně okolo 5 dB ve dne a 8 dB v noci. Od výpočtového bodu 11 se hlukové zatížení snižuje o další cca 3 dB, což je způsobeno výměnou tuhého upevnění kolejnic za upevnění pružné, které bylo provedeno po roce 2000. Tato úprava se týká úseku se začátkem za žst. Bohosudov (km cca 13,700) až do konce stavby.

Výrazný pokles hlučnosti u výpočtového bodu 10 v současném stavu, je dán výstavbou zahradního objektu po roce 2000, který částečně cloní hluk od železnice.

#### 7.5 Stanovení hygienických limitů hluku na úsecích a ověření možnosti uplatnění staré hlukové zátěže

Z uvedených výpočtů je patrné, že v současném stavu (2017) nedochází od roku 2000 k navýšení hlukové zátěže o více než 2 dB, naopak dochází ke snížení. V roce 2000 jsou překročeny základní hygienické limity z provozu na drahách 60/55 dB pro den/noc v ochranném pásmu dráhy a 55/50 dB pro den/noc za ochranným pásmem dráhy.

Na základě těchto skutečností je možné uvažovat s korekcemi na starou hlukovou zátěž (SHZ) s hygienickým limitem **70/65 dB** pro den/noc. SHZ je posuzována zvlášť pro den a zvlášť pro noc.

Limitní hodnoty pro výhledový stav jsou dány součtem hodnot vypočtených pro rok 2000 + 2 dB, tak aby ve výhledovém stavu nedošlo k navýšení hlučnosti o více než 2 dB, maximálně však do výše 70/65 dB pro den/noc.

**Stanovení hygienických limitů hluku je zcela v kompetenci orgánu ochrany veřejného zdraví.**

## 7.6 Porovnání výhledového stavu s limitními hodnotami

*Ekvivalentní hladiny akustického tlaku výhledového stavu ve vztahu k limitu*

Úsek č.	V. b.	P.	Výhled bez PHS [dB]		Limitní hodnota [dB]		Vztah k limitu, poznámka
			den	noc	den	noc	
1	1*	1	65,5	63,6	68,5	65	Vyhovuje
		2	66,7	64,8	69,7	65	Vyhovuje
	2*	1	64,1	62,1	65,1	65	Vyhovuje
		2	65,7	63,7	66,7	65	Vyhovuje
	M1*	2	63,2	61,2	64,3	65	Vyhovuje
	3	1	61,2	59,3	62,5	63,4	Vyhovuje
		2	62	60	63,2	64,1	Vyhovuje
		3	62,4	60,5	63,7	64,6	Vyhovuje
	4*	1	65,7	63,8	66,8	65	Vyhovuje
	5*	1	<b>72,3</b>	<b>70,4</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
		2	<b>72,9</b>	<b>71</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
		3	<b>72,8</b>	<b>70,9</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
2	6*	1	64,2	62,3	65,4	65	Vyhovuje
		2	65,3	63,3	66,5	65	Vyhovuje
	7*	1	<b>71,9</b>	<b>70</b>	70	65	DEMOLICE
	8	1	59,5	57,5	60	61,3	Vyhovuje
		2	60	58	60	61,8	Vyhovuje
	9*	1	<b>73,7</b>	<b>71,7</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
		2	<b>73,6</b>	<b>71,6</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
	10*	1	62,6	60,6	67,8	65	Vyhovuje
		2	66,4	64,4	70	65	Vyhovuje
	M3*	2	<b>71,9</b>	<b>70</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
	11*	1	<b>71,8</b>	<b>69,9</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
		2	<b>72,5</b>	<b>70,5</b>	70	65	<b>Překračuje den i noc</b>
	12*	1	66,7	64,7	67,8	65	Vyhovuje
	13*	1	65,2	63,3	66,5	65	Vyhovuje
		2	66,9	<b>65,1</b>	68,1	65	<b>Překračuje noc</b>

Úsek č.	V. b.	P.	Výhled bez PHS [dB]		Limitní hodnota [dB]		Vztah k limitu, poznámka
			den	noc	den	noc	
	14*	1	64,3	62,3	65,4	65	Vyhovuje
		2	68,5	<b>66,5</b>	69,7	65	<b>Překračuje noc</b>
	M4*	2	68,4	<b>66,5</b>	70	65	<b>Překračuje noc</b>
	15*	1	64,1	62,1	65,3	65	Vyhovuje
		2	67,2	<b>65,2</b>	68,4	65	<b>Překračuje noc</b>
	16*	1	66,7	64,8	67,9	65	Vyhovuje
		2	67,8	<b>65,8</b>	68,9	65	<b>Překračuje noc</b>
	17	1	62,5	60,5	64,2	64,8	Vyhovuje
		2	63,1	61,2	64,8	65	Vyhovuje
	18	1	54,9	52,9	59,2	59,8	Vyhovuje
		2	55,6	53,6	60,1	60,8	Vyhovuje
		3	57,3	55,3	62,1	62,8	Vyhovuje
		4	57,9	56	63,1	63,7	Vyhovuje

*Poznámka: Body označené hvězdičkou se nacházejí v ochranném pásmu dráhy. Hodnoty zvýrazněné tučně překračují limitní hodnoty.*

Z uvedené tabulky je patrné, že v některých bodech dochází k překročení hygienického limitu staré hlukové zátěže 70/65 dB. Z tohoto důvodu je nutné navrhnout protihluková opatření.

## 8. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ

Protihluková opatření jsou navržena tak, aby byly i po realizaci stavby splněny podmínky pro uplatnění korekce pro starou hlukovou zátěž, a to i za předpokladu zavedení výhledové intenzity dopravy.

V případě nemožnosti či nevhodnosti realizace PHS, například je-li v místě železniční přejezd, kde z důvodu nutného zajištění rozhledových poměrů nelze PHS umístit, nebo jsou-li předmětem ochrany osamocené objekty atd., jsou za účelem ochrany zdraví obyvatel navrženy protihlukové úpravy objektů.

### Protihluková úprava objektu

V případě nutnosti protihlukové úpravy objektu je nejprve třeba u chráněného objektu určit fasádu významnou z hlediska pronikání hluku zvenčí – zjištění orientace obytných místností v budově a oken.

Rozsah protihlukové úpravy bude upřesněn na základě měření hluku provedeného po realizaci stavby.

Protihluková úprava objektu spočívá ve výměně oken za okna s dostatečnou zvukovou neprůzvučností a v instalaci systému nuceného větrání.

V případě, že se jedná o objekt, který primárně neslouží k bydlení např. stavba pro dopravu, stavba občanského vybavení, jiná stavba, ve kterém se nachází bytová jednotka, je řešením pouze výměna oken, která zajistí splnění hygienických limitů v chráněném vnitřním prostoru stavby.

## 8.1 Soběchleby

V této lokalitě je několik rodinných domů situováno v ochranném pásmu dráhy, nicméně jejich zatížení se pohybuje pod hygienickým limitem pro „starou hlukovou zátěž“. Proto zde žádná protihluková opatření nejsou navrhována. Jedná se o výpočtové body 1 – 4.

## 8.2 Žst. Bohosudov a katastrální území Nové Modlany a Krupka

- **Výpočtový bod 7** (Dlouhá, č.p. 61, k.ú. Nové Modlany), objekt k bydlení. Objekt je situován v úrovni tratě hned u silničního přejezdu a jeho ochrana protihlukovou stěnou není možná. Proto doporučujeme dvě množnosti řešení - dle možností investora a názoru KHS.  
– objekt vykoupit a zdemolovat, nebo jej využít k nebytovým účelům
- **Výpočtový bod 5** (U Nádraží, č. p. 196) – stavba pro dopravu se 3 byty, jde tedy o objekt, který neslouží primárně k bydlení. Pro zajištění splnění limitů v chráněném vnitřním prostoru stavby, je navržena **protihluková úprava objektu** - výměna oken za okna s vyšší zvukovou izolací.
- V k.ú. Krupka je u trati v ochranném pásmu objekt k bydlení – Pod Tratí č. p. 358, jedná se o osamocený dvoupodlažní dům, k jeho ochraně je navržena **protihluková úprava objektu** - výměna oken za okna s vyšší zvukovou izolací a instalace systému nuceného větrání. K této úpravě doporučuji přistoupit, až v případě nevyhovujícího měření po realizaci stavby.

Ostatní objekty v okolí žst. Bohosudov vyhoví bez protihlukových opatření.

## 8.3 Sobědruhy

Podél trati v ochranném pásmu dráhy je situováno několik obytných objektů, kde se hodnoty akustického tlaku pohybují okolo hygienického limitu. Proto je zde navržena protihluková stěna.

- km 14,575 – 14,700 vpravo ve směru staničení o výšce 2,5 m na hraně zářezu

S protihlukovou stěnou budou hygienické limity s rezervou splněny.

- U objektu č. p. 354 K Zámečku (v. b. 12) se vypočtené hodnoty pohybují těsně pod hygienickým limitem hluku pro noční dobu. Ochrana pomocí protihlukové stěny by zde nebyla, vzhledem k přechodu přes trať, efektivní. Z tohoto důvodu navrhuji, v případě nevyhovujících výsledků měření po realizaci stavby, přistoupit k protihlukové úpravě objektu.

## 8.4 Proboštov

V této lokalitě je podél trati umístěna celá řada rodinných domů v ul. Proboštovský sad. Jejich zatížení hlukem se pohybuje nad hranicí hygienického limitu pro „starou hlukovou zátěž“. Proto jsou podél těchto objektů navrženy dvě protihlukové stěny, a to:

- Km 15,680 – 16,120 vpravo ve směru staničení o výšce 2 m na hraně zářezu i od temene kolejnice, dle úseku.
- Km 15,310 – 15,400 vpravo ve směru staničení o výšce 1,5 m od temen kolejnice.

### 8.5 Teplice - Trnovany

V této části Teplic je pouze několik obytných objektů podél Zemské ulice a objekty v ul. U plovárny, kdy nejbližší obytné objekty (v. b. 17 a 18) vyhovují hygienickým limitům.

### 8.6 Výpočet hluku s navrženými PHS

*Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku ve výhledovém stavu s realizací navržených PHS*

Úsek č.	V. b.	P.	Výhled bez PHS [dB]		Výhled s PHS [dB]		Útlum PHS [dB]	Limitní hodnota [dB]		Vztah k limitu, poznámka
			den	noc	den	noc		den	noc	
1	1*	1	65,5	63,6	65,5	63,6	0	68,5	65	Vyhovuje
		2	66,7	64,8	66,7	64,8	0	69,7	65	Vyhovuje
	2*	1	64,1	62,1	64,1	62,1	0	65,1	65	Vyhovuje
		2	65,7	63,7	65,7	63,7	0	66,7	65	Vyhovuje
	M1*	2	63,2	61,2	63,2	61,2	0	64,3	65	Vyhovuje
	3	1	61,2	59,3	61,2	59,3	0	62,5	63,4	Vyhovuje
		2	62	60	62	60	0	63,2	64,1	Vyhovuje
		3	62,4	60,5	62,4	60,5	0	63,7	64,6	Vyhovuje
	4*	1	65,7	63,8	65,7	63,8	0	66,8	65	Vyhovuje
	5*	1	<b>72,3</b>	<b>70,4</b>	<b>72,3</b>	<b>70,4</b>	0	70	65	PÚO
		2	<b>72,9</b>	<b>71</b>	<b>72,9</b>	<b>71</b>	0	70	65	PÚO
		3	<b>72,8</b>	<b>70,9</b>	<b>72,8</b>	<b>70,9</b>	0	70	65	PÚO
2	6*	1	64,2	62,3	64,2	62,3	0	65,4	65	Vyhovuje
		2	65,3	63,3	65,3	63,3	0	66,5	65	Vyhovuje
	7*	1	<b>71,9</b>	<b>70</b>	<b>71,9</b>	<b>70</b>	0	70	65	DEMOLICE
	8	1	59,5	57,5	59,5	57,5	0	60	61,3	Vyhovuje
		2	60	58	60	58	0	60	61,8	Vyhovuje
	9*	1	<b>73,7</b>	<b>71,7</b>	<b>73,7</b>	<b>71,7</b>	0	70	65	PÚO
		2	<b>73,6</b>	<b>71,6</b>	<b>73,6</b>	<b>71,6</b>	0	70	65	PÚO
	10*	1	62,6	60,6	62,6	60,6	0	67,8	65	Vyhovuje
		2	66,4	64,4	66,4	64,4	0	70	65	Vyhovuje
	M3*	2	<b>71,9</b>	<b>70</b>	64,1	62,1	7,8/7,9	70	65	Vyhovuje
	11*	1	<b>71,8</b>	<b>69,9</b>	62,6	60,6	9,2/9,3	70	65	Vyhovuje
		2	<b>72,5</b>	<b>70,5</b>	66,6	64,6	5,9	70	65	Vyhovuje
	12*	1	66,7	64,7	66,7	64,7	0	67,8	65	Vyhovuje
	13*	1	65,2	63,3	60,4	58,5	4,8	66,5	65	Vyhovuje
		2	66,9	<b>65,1</b>	62,1	60,1	4,8/5	68,1	65	Vyhovuje
	14*	1	64,3	62,3	58,0	56,0	6,3	65,4	65	Vyhovuje
		2	68,5	<b>66,5</b>	61,1	59,1	7,4	69,7	65	Vyhovuje
	M4*	2	68,4	<b>66,5</b>	62,2	60,2	6,2/6,3	70	65	Vyhovuje
	15*	1	64,1	62,1	57,6	55,6	6,5	65,3	65	Vyhovuje
		2	67,2	<b>65,2</b>	60,6	58,6	6,6	68,4	65	Vyhovuje

	16*	1	66,7	64,8	60,4	58,5	6,3	67,9	65	Vyhovuje
		2	67,8	<b>65,8</b>	64,1	62,1	3,7	68,9	65	Vyhovuje
	17	1	62,5	60,5	62,5	60,5	0	64,2	64,8	Vyhovuje
		2	63,1	61,2	63,1	61,2	0	64,8	65	Vyhovuje
	18	1	54,9	52,9	54,9	52,9	0	59,2	59,8	Vyhovuje
		2	55,6	53,6	55,6	53,6	0	60,1	60,8	Vyhovuje
		3	57,3	55,3	57,3	55,3	0	62,1	62,8	Vyhovuje
		4	57,9	56	57,9	56	0	63,1	63,7	Vyhovuje

*Poznámka: Body označené hvězdičkou se nacházejí v ochranném pásmu dráhy. Body zvýrazněné tučně překračují limitní hodnoty. PÚO – protihluková úprava objektu.*

Z uvedené tabulky vyplývá, že pomocí navržených protihlukových opatření budou dodrženy hygienické limity hluku.

## 8.7 Návrh protihlukových stěn - shrnutí

*Délky, výšky, umístění a povrchová úprava navržených protihlukových stěn*

Chráněná lokalita, výpočtový bod	Délka bariér [m]	Výška bariér [m]	Povrchová úprava	Strana (ve směru staničení)	Staničení [km]
<b>11, M3</b>	125	2,5	ABS	P	14,575 – 14,700
<b>13</b>	90	1,5	ABS	P	15,310 – 15,400
<b>14, M4, 15, 16</b>	445	2,0	ABS	P	15,680 – 16,120
<b>Celkem</b>	<b>660</b>				

*Poznámka: ABS – absorpční (pohltivá)*

Celkem je tedy navrženo 660 m protihlukových stěn o výšce 1,5 – 2,5 m od TK nebo od hrany zářezu.

## 9. Hluk ze sdělovacích zařízení

V železniční stanici Řetenice budou instalována nová rozhlasová zařízení pro informování cestujících. Rozhlasové reproduktory jsou umísťovány na zastřešení nástupiště, stožáry osvětlení nebo na samostatné stožáry.

Rozhlasová ústředna musí umožňovat zpětnou kontrolu provedení hlášení včetně monitorování výstupu zesilovače a kontrolu linky k reproduktorům.

Informace o poruchách hlášení budou ze všech rozhlasových ústředen přenášeny do systému DDTS ŽDC (řešeno v PS 02-29-03) prostřednictvím dotazu SNMP protokolem do MIB databáze řídicího systému jednotlivých rozhlasových ústředen (konverze SNMP na EN 60870-5-104).

Nastavení hlasitosti nového rozhlasového zařízení se provede ve smyslu platných norem, předpisů a vyhlášek. Úroveň srozumitelnosti hlasu musí vyhovovat požadavkům CR/HS PRM TSI 2008164/164/ES, bodu 4.1.2.12, která říká: Mluvené informace musí mít ve všech oblastech minimální úroveň RASTI 0,45, v souladu s normou IEC 60268-16.

Konečné směřování reproduktorů a výkonová bilance může být při zkušebním provozu upravena vzhledem k místním poměrům a minimalizaci hlukové zátěže v okolní obytné zástavby.

Pro komunikaci pracovníků v kolejišti bude využita nová místní rádiová síť v kmitočtovém pásmu 150MHz (PS 02-28-01).

### **Vysvětlivky:**

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

**SNMP** Simple Network Management Protocol (Umožňuje průběžný sběr nejrůznějších dat pro potřeby správy sítě, a jejich následné vyhodnocování);

**MIB** Management Information Base (jedná se o databázi, kde jsou uloženy data ze SNMP);

**EN 60870-5-104** EN norma, která určuje, jakou strukturu má mít protokol IEC 60870-5-104;

**CR/HS PRM TSI 2008164/164/ES** – norma/část normy TSI, na jejímž základě se posuzuje mluvené slovo a interoperabilita.

**IEC 60268-16** – Norma ČSN EN 60268-16 pro objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči

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

## **10. MĚŘENÍ HLUKU**

Pro dokladování stávající hlukové zátěže bylo provedeno měření hluku ve 4. vytipovaných měřících bodech. Měření provedla firma REVITA Engineering s.r.o. v roce 2016 a 2018. Výsledky z obou měření jsou uvedeny v příloze této dokumentace.

Pro porovnání jsou v následující tabulce uvedeny naměřené a vypočtené hodnoty

### ***Výsledky měření hluku 2016***

Měřicí bod (v. b.)	Podlaží	Vypočtené hodnoty pro stávající stav [dB]		Naměřené hodnoty korigované [dB]		Rozdíl vypočtené – naměřené hodnoty [dB]	
		DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC
1(1)	2	65,2	63,5	67,1	66,3	-1,9	-2,8
2(7)	1	68,5	66,9	70,2	69,3	-1,7	-2,4
3(M3)	2	65,5	63,8	64,8	62,7	0,7	1,1
4(M4)	2	62,4	60,6	64,2	60,7	-1,8	-0,1



**Výsledky měření hluku 2018**

Měřicí bod (v. b.)	Podlaží	Vypočtené hodnoty pro stávající stav [dB]		Naměřené hodnoty korigované [dB]		Rozdíl vypočtené – naměřené hodnoty [dB]	
		DEN	NOC	DEN	NOC	DEN	NOC
1(M1)	2	59,6	57,5	53,1	50,2	6,5	7,3
2 (M3)	2	65,5	63,8	62,0	58,7	3,5	5,1
3 (M4)	2	62,4	60,6	60,0	56,8	2,4	3,8

Z tabulek vyplývá, že v roce 2018 jsou naměřeny výrazně nižší hodnoty oproti roku 2016. V současné době jezdí vlaky v předmětných úsecích pomaleji, včetně vlaků nákladní dopravy, které navíc, dle zpracovatele měření, jezdí prázdné, a to pouze ve směru do Teplic.

Na základě těchto informací nelze naměřený pokles pokládat za plošný jev pro celou trať. Měření z roku 2018 tedy dostatečně nereflektuje běžný provoz na trati, kterému spíše odpovídá měření z roku 2016.

Odchylka mezi naměřenými hodnotami v roce 2016 a vypočtenými hodnotami stávajícího stavu nepřesahuje rozšířenou kombinovanou standardní nejistotu měření.

Na základě uvedených hodnot lze konstatovat, že naměřené vypočtené hodnoty spolu korespondují a výpočtový model lze pokládat za relevantní.

**11. VIBRACE**

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidla po dané trati. Vibrace se podloží přenášejí do obytné zástavby, kde způsobují nežádoucí účinky na lidský organismus. Přesné stanovení hodnot zrychlení mechanického chvění (vibrací) je velmi obtížné. Vibrace v obytných budovách, kde je měříme a posuzujeme, závisí na mnoha aspektech, například: kvalita železničního svršku a spodku, geologické poměry, vzdálenost od osy koleje, 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 předpoklad, že na základě geologického průzkumu bude navrženo takové řešení tělesa a konstrukce dráhy, že budou minimalizovány, či podstatně eliminovány vibrace v okolí obytné zástavby.

**11.1 Měření vibrací**

Pro zjištění stávajícího stavu vibrací bylo provedeno měření vibrací od železniční tratě. Měření bylo provedeno firmou REVITA Engineering – Libor Brož v roce 2016 a 2018, v měřicích bodech: Sobědruhy, U Zámečku č. p. 412 a Nové Modlany, Dlouhá č. p. 61. Výsledky měření jsou uvedeny v protokolech z měření v příloze této dokumentace.

**Výsledné hodnoty vibrací 2016**

Bod	Výsledná (X) $L_{aw, T}$ [dB]	Výsledná (Y) $L_{aw, T}$ [dB]	Výsledná (Z) $L_{aw, T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Limit - noc $L_{aw, T}$ [dB]	Závěr
č. p. 412	64,0	62,7	66,2	±2	78	vyhovuje
č. p. 61	73,4	71,5	74,5	±2	78	

**Výsledné hodnoty vibrací 2018**

Bod	Výsledná (X) $L_{aw, T}$ [dB]	Výsledná (Y) $L_{aw, T}$ [dB]	Výsledná (Z) $L_{aw, T}$ [dB]	Nejistota U [dB]	Limit - noc $L_{aw, T}$ [dB]	Závěr
č. p. 412	58,1	60,9	58,3	±2	78	vyhovuje

Z obou tabulek vyplývá, že naměřené hodnoty splňují hygienický limit pro vibrace.

Na intenzitu přenosu vibrací na měřené objekty má za stávajícího stavu zásadní vliv rychlost a váha vlaku, což dokládají výsledky měření. Po modernizaci trati je očekáváno snížení vzniku vibrací na traťovém svršku i snížení přenosu do podloží.

Pro tuto stavbu nejsou tedy antivibrační opatření navrhována.

## 12. HLUK Z PROVÁDĚNÍ STAVBY

Hluk z provádění stavby je doplněn jako samostatná část této dokumentace.

## 13. ZÁVĚR

Tato akustická studie předkládá výsledky a porovnání výpočtu ekvivalentních hladin akustického tlaku v roce 2000 s hodnotami vypočtenými pro stávající stav a pro výhled. Z výsledků vyplývá možnost použití hygienického limitu pro „starou hlukovou zátěž“.

Jelikož v některých výpočtových bodech dochází k překročení hygienického limitu, jsou za účelem jejich splnění navržena protihluková opatření.

Celkem je navrženo 650 m protihlukových stěn o výšce 1,5 – 2,5 m a pro 3 objekty je navržena samostatná protihluková úprava, za podmínky, že se po realizaci stavby měřením hluku prokáže překročení hygienických limitů. Tato navržená protihluková opatření zajistí dodržení hygienických limitů.

Pro jeden objekt je navrženo vykoupení a jeho následná demolice, či změna způsobu využívání.

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

Součástí dokumentace je i část Měření hluku a vibrací.

## 14. POUŽITÁ LITERATURA

- ČD, Metodický pokyn – Protihlukové stěny a valy (09/2000)
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví v aktuálním znění
- Dopravní technologie pro hlukovou studii poskytnutá dopravním technologem
- Katastr nemovitostí
- Internet

## 15. FOTODOKUMENTACE



*Foto č. 1 – foto z drážního násypu na krajní objekty obce Soběchleby*





*Foto č.2 – Výpravní budova žst. Bohosudov, objekt pro dopravu (3 byty uvnitř)*



*Foto č.3 – Bytový dům, Bohosudov*



*Foto č.4 – Dlouhá, č.p. 61- objekt k bydlení, který nelze ochránit protihlukovou stěnou.*





*Foto č.5 –Rodinný dům, navržena protihluková úprava objektu*



*Foto č.6 –Rodinné domy obce Sobědruhy, navrženy k ochraně protihlukovou stěnou*





*Foto č.7 –Rodinné domy na okraji Proboštova (výpočtový bod 13), navrženy k ochraně protihlukovou stěnou*



*Foto č.8 –Rodinné domy v Proboštvě (výpočtový bod 14, 15, 16 a M4), navrženy k ochraně protihlukovou stěnou*



*Foto č.9 –Rodinné domy v Proboštově, navrženy k ochraně protihlukovou stěnou*



*Foto č.10 – Obytné domy v Teplicích - Trnovanech (výpočtový bod 17) ,jejich ochrana proti hluku již není nutná.*