

Provozovatel:  
**Správa železnic,  
státní organizace**

**Rekonstrukce žst. Turnov**

**Hluková studie - provoz**



Zpracovala společnost

**ND Con s.r.o.**

**Prosinec 2021, aktualizace květen a červenec 2022**

**Obsah:**

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
2.	ÚČEL .....	4
3.	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	5
4.	UMÍSTĚNÍ ZÁMĚRU .....	6
5.	CHARAKTERISTIKA ZDROJŮ HLUKU.....	8
6.	VLIV VIBRACÍ .....	13
7.	STÁVAJÍCÍ HLUKOVÁ ZÁTĚŽ .....	14
8.	METODIKA VÝPOČTU .....	15
9.	REFERENČNÍ BODY .....	16
10.	PLATNÉ HYGIENICKÉ LIMITY .....	17
11.	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ .....	19
12.	ZÁVĚR .....	20
13.	PŘÍLOHY .....	20

## 1. Identifikační údaje

**Provozovatel:** Správa železnic, státní organizace  
**Se sídlem:** Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  
**IČ:** 70 99 42 34

**Zastoupen:** Stavební správa západ  
Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8

**Hlavní inženýr stavby:** Ing. Jiří Záruba

**Zpracovatel:** NDCon s.r.o.  
**Zastoupený:** Ing. Robert Michek, jednatel  
**Se sídlem:** Zlatnická 10/1582, 110 00 Praha 1  
**IČ / DIČ:** 6493511 / CZ6493511  
- **telefon:** +420 776 813 743  
- **e-mail:** daniela.pacesna@ndcon.cz  
**Odpovědný řešitel:** RNDr. Daniela Pačesná, Ph.D.  
**Spolupracoval:** Ing. Tomáš Staš

## 2. Účel

Předmětem hlukové studie je posouzení a vyhodnocení vlivu provozu plánované rekonstrukce železničního nádraží Turnov včetně modernizace související drážní infrastruktury.

Hodnocení vlivu záměru je zaměřeno na akustickou situaci v nejbližších chráněných venkovních prostorech a chráněných venkovních prostorech staveb ve smyslu § 30 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění. Vyhodnocení bylo provedeno na základě nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Cílem studie je zhodnotit akustickou situaci pro provoz záměru a prokázat, zda budou u blízké chráněné obytné zástavby plněny hygienické limity hluku. Předkládaná hluková studie zahrnuje níže uvedená hodnocení (den / noc) výhledové akustické situace v zájmovém území po realizaci záměru.

### 3. Popis zájmového území

Stavba „Rekonstrukce žst. Turnov“ řeší zejména opravu železničního svršku a spodku v rámci železničního nádraží Turnov. Dojde ke sнесení stávajícího roštu, odtěžení štěrkového lože a k sanaci stávajícího železničního spodku pomocí nově vytvořené konstrukce pražcového podloží, v oblasti přejezdů, mostů a propustků pak k zesílené konstrukci pražcového podloží. Po dokončení prací na železničním spodku bude zřízeno štěrkové lože, položen nový kolejový rošt.

Dále budou provedeny úpravy nástupišť a technologických objektů, nový podchod pro cestující, bude provedena sanace mostů a obměna stávající zabezpečovací techniky. Cílem je zvýšení komfortu, bezpečnosti a rychlosti železniční dopravy. Stavbou jsou dotčeny pozemky, na kterých se již dnes železniční trať a drážní infrastruktura nachází. Tyto pozemky jsou v majetku Správy železnic, s.o., ČD a.s. a města Turnov.

Během rekonstrukce dojde ke zbourání a nahrazení některých objektů (propustek ...), přeložkám inženýrských sítí, obnově či realizaci pozemních komunikací a revitalizaci traťové infrastruktury.

Realizací stavby dojde ve všech řešených úsecích ke zvýšení traťové rychlosti, a to ze stávajících 40 km/h pro osobní a 30 km/h pro nákladní vlaky na výhledových 50 km/h (na jedné z kolejí až na 100 km/h) pro osobní a 40 km/h pro nákladní vlaky.

#### 4. Umístění záměru

Stavba „Rekonstrukce žst. Turnov“ řeší stavební úpravy stávajícího drážního tělesa. Stavbou jsou dotčeny pozemky, na kterých se již dnes železniční trať nachází.

Tyto pozemky jsou ve vlastnictví Správy železnic, s.o., ČD a.s. a města Turnova.

Kraj:	Liberecký	
Okres:	Semily	
Trať dle nákres. JŘ:	č. 508	Jaroměř –Liberec
	č. 511	Hradec Králové hl. n. –Turnov
	č. 537a	odb. Skály –Turnov
Trať dle kniž. JŘ:	č. 030	Jaroměř –Liberec
	č. 041	Hradec Králové hl. n. –Turnov
	č. 070	odb. Skály –Turnov
TUDU :	105110	Malá Skála –Turnov
	1051F1	žst. Turnov
	105112	Turnov –Sychrov
	1071B1	žst. Rovensko pod Troskami
	107104	Rovensko pod Troskami –Hrubá Skála
	1071D1	žst. Hrubá Skála
	107108	Hrubá Skála –Karlovice-Sedmihorky
	1071E1	nz. Karlovice-Sedmihorky
	107110	Karlovice-Sedmihorky–Turnov
	0901T1	žst.Příšovice
	090140	Příšovice–Turnov
	1051FB	seřadovací nádraží
	1051FC	areál Správy tratí
	1051FD	vlečka DHV Lužná u Rakovníka
	1051FE	areál Správy tratí
	1051FF	kolej č. 11a
	1051FG	kolej č. 2a
	1051FH	vlečka R.F.Profi
Katastrální území:	771601	k.ú. Turnov
	7346863	k.ú. Přepeře u Turnova

Obr. 1 Prostor rekonstruovaného nádraží



## 5. Charakteristika zdrojů hluku

Předmětem hlukové studie je hodnocení hluku z železniční dopravy po realizaci záměru.

### 1. Zdroje hluku z dopravy – rok 2000, stávající stav a výhled železniční trať

Zdrojem hluku je železniční doprava při provozu záměru. Stávající hluková situace byla změřena u obytného domu v těsné blízkosti železniční trati. Více viz kapitola 6. Stávající hluková zátěž.

Tab. 1 Počet průjezdů za 24 hodin – rok 2000

#### Úsek Železný Brod – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Železný Brod – Turnov	06:00 - 22:00	22	7	29
	22:00 – 06:00	6	3	9
<b>Celkem</b>		<b>28</b>	<b>10</b>	<b>38</b>

Typická souprava pro rok 2000 je v tomto úseku uvažována:

- R14: 754, 150 m, 0% kotoučových brzd
- Sp, Os: 853, 50 m, 0% kotoučových brzd
- Pn: 753, 163 m, 0% kotoučových brzd
- Mn: 742, 113 m, 0% kotoučových brzd
- Lv: 753, 17 m, 0% kotoučových brzd

#### Úsek Turnov - Liberec

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Turnov - Liberec	06:00 - 22:00	21	7	28
	22:00 – 06:00	5	9	14
<b>Celkem</b>		<b>26</b>	<b>16</b>	<b>42</b>

Typická souprava pro rok 2000 je v tomto úseku uvažována:

- R14: 754, 150 m, 0% kotoučových brzd
- Sp, Os: 853, 50 m, 0% kotoučových brzd
- Nex: 753, 282 m, 0% kotoučových brzd
- Pn: 753, 352 m, 0% kotoučových brzd
- Mn: 742, 50 m, 0% kotoučových brzd
- Lv: 753, 17 m, 0% kotoučových brzd



### Úsek Bakov nad Jizerou – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Bakov nad Jizerou – Turnov	06:00 - 22:00	23	14	37
	22:00 – 06:00	5	10	15
Celkem		28	24	52

Typická souprava pro rok 2000 je v tomto úseku uvažována:

- Sp: 853, 50 m, 0% kotoučových brzd
- Os: 842, 25 m, 0% kotoučových brzd
- Nex: 771, 280 m, 0% kotoučových brzd
- Pn: 753, 292 m, 0% kotoučových brzd
- Mn: 742, 140 m, 0% kotoučových brzd
- Lv: 753, 17 m, 0% kotoučových brzd

### Úsek Libuň – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Libuň – Turnov	06:00 - 22:00	22	5	27
	22:00 – 06:00	5	1	6
Celkem		27	6	33

Typická souprava pro rok 2000 je v tomto úseku uvažována:

- Sp, Os: 853, 50 m, 0% kotoučových brzd
- Pn: 753, 541 m, 0% kotoučových brzd
- Mn: 742, 105 m, 0% kotoučových brzd
- Lv: 753, 17 m, 0% kotoučových brzd

### Rychlosti vlaků v roce 2000 pro všechny úseky:

Rychlíky, Sp, Os = 40 km/h, Pn, Mn = 30 km/h

Tab. 2 Počet průjezdů za 24 hodin – stávající stav (RPDI 2020)  
Úsek Železný Brod – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Železný Brod – Turnov	06:00 - 22:00	47	1	48
	22:00 – 06:00	9	0	9
Celkem		56	1	57

Typická souprava ve stávajícím stavu je v tomto úseku uvažována:

- R14: 843, 65 m, 100% kotoučových brzd
- R22: 2x 845, 92 m, 100% kotoučových brzd
- Sp, Os: 845, 46 m, 100% kotoučových brzd
- Mn: 742, 98 m, 20% kotoučových brzd

#### Úsek Turnov - Liberec

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Turnov - Liberec	06:00 - 22:00	35	2	37
	22:00 – 06:00	8	2	10
Celkem		43	4	47

Typická souprava ve stávajícím stavu je v tomto úseku uvažována:

- R14: 843, 65 m, 100% kotoučových brzd
- Sp, Os: 845, 46 m, 100% kotoučových brzd
- Sv: 814, 28 m, 50% kotoučových brzd
- Pn: 753, 236 m, 0% kotoučových brzd
- Mn: 742, 145 m, 0% kotoučových brzd

#### Úsek Bakov nad Jizerou – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Bakov nad Jizerou – Turnov	06:00 - 22:00	32	3	35
	22:00 – 06:00	4	2	6
Celkem		36	5	41

Typická souprava ve stávajícím stavu je v tomto úseku uvažována:

- R21: 2x 845, 92 m, 100% kotoučových brzd
- Sp: 845, 46 m, 100% kotoučových brzd
- Os: 814, 28 m, 50% kotoučových brzd
- Pn: 753, 258 m, 0% kotoučových brzd

### Úsek Libuň – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Libuň – Turnov	06:00 - 22:00	17	2	19
	22:00 – 06:00	3	1	4
Celkem		20	3	23

Typická souprava ve stávajícím stavu je v tomto úseku uvažována:

- Os: 814, 28 m, 50% kotoučových brzd
- Pn: 753, 336 m, 0% kotoučových brzd
- Mn: 742, 159 m, 0% kotoučových brzd

### Rychlosti vlaků ve stávajícím stavu pro všechny úseky:

Rychlíky, Sp, Os = 40 km/h, Pn, Mn = 30 km/h

Tab. 3 Počet průjezdů za 24 hodin – rok 2030 (RPDI 2030)

### Úsek Železný Brod – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Železný Brod – Turnov	06:00 - 22:00	48	1	49
	22:00 – 06:00	8	0	8
Celkem		56	1	57

Typická souprava ve výhledovém stavu je tomto úseku uvažována:

- R14, Sp: 2x 844, 88 m, 100% kotoučových brzd
- R21,; hybridní jednotka, 100 m, 100% kotoučových brzd
- Sp: 650, 53 m, 100% kotoučových brzd
- Os: 844, 44 m, 100% kotoučových brzd
- Mn: 742, 100 m, 50% kotoučových brzd

### Úsek Turnov - Liberec

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Turnov - Liberec	06:00 - 22:00	56	1	57
	22:00 – 06:00	8	2	10
Celkem		64	3	67

Typická souprava ve výhledovém stavu je v tomto úseku uvažována:

- R14, Sp: 2x 844, 88 m, 100% kotoučových brzd
- R22B: hybridní jednotka, 100 m, 100% kotoučových brzd
- Os: 844, 44 m, 100% kotoučových brzd
- Pn: 753, 255 m, 50% kotoučových brzd

#### Úsek Bakov nad Jizerou – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Bakov nad Jizerou – Turnov	06:00 - 22:00	44	3	47
	22:00 – 06:00	4	2	6
Celkem		48	5	53

Typická souprava ve výhledovém stavu je v tomto úseku uvažována:

- R21, R22B: hybridní jednotka, 100 m, 100% kotoučových brzd
- Os: 844, 44 m, 100% kotoučových brzd
- Pn: 753, 290 m, 50% kotoučových brzd

#### Úsek Libuň – Turnov

mezistaniční úsek	denní období	počet vlaků/druh/den		
		Osobní (Os+Sp)	Nákladní (Pn+Mn+Lv)	Celkem
Libuň – Turnov	06:00 - 22:00	19	2	21
	22:00 – 06:00	3	1	4
Celkem		22	3	25

Typická souprava ve výhledovém stavu je v tomto úseku uvažována:

- Os: 844, 44 m, 100% kotoučových brzd
- Pn: 753, 340 m, 50% kotoučových brzd
- Mn: 742, 160 m, 50% kotoučových brzd

#### Rychlosti vlaků ve výhledu pro všechny úseky:

Rychlíky, Sp, Os = 50 km/h, Pn, Mn = 40 km/h

Použitá data intenzit železniční nákladní a osobní dopravy pro rok 2000 a stávající stav byla získána od Správy Železnic, s.o., O15 Odbor provozuschopnosti. Pro rok 2030 byla použita data intenzit železniční nákladní dopravy získána od Správy Železnic, s.o., O6 Odbor přípravy staveb, data intenzit železniční osobní dopravy pro rok 2030 byla získána od jednotlivých objednatelů dopravy (KORID a MD ČR).

#### Zdroje hluku ze silniční dopravy

Zdroje hluku ze silniční dopravy nejsou touto hlukovou studií řešeny.

#### Stacionární zdroje hluku

Stacionární zdroje nejsou touto studií řešeny.

## 6. Vliv vibrací

Vibrace jsou mechanická chvění vznikající při průjezdu vozidel po dané trati. Vibrace se podloží přenášejí do obytné zástavby, kde způsobují nežádoucí účinky. Ochranu obyvatelstva před nežádoucími účinky vibrací upravuje zákon č. 254/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Podle § 30 zákona č. 254/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ochraně veřejného zdraví“) osoba, která používá, popřípadě provozuje stroje a zařízení, které jsou zdrojem hluku nebo vibrací, provozovatel letiště, vlastník, popřípadě správce pozemní komunikace, vlastník dráhy a provozovatel dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk (dále jen „zdroje hluku nebo vibrací“), jsou povinni technickými, organizačními a dalšími opatřeními v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcím právním předpisem zajistit, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb a aby bylo zabráněno nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby. Vibracemi se rozumí vibrace přenášené pevnými tělesy na lidské tělo, které mohou být škodlivé pro zdraví a jejichž hygienický limit stanoví prováděcí právní předpis.

Podle § 31 zákona o ochraně veřejného zdraví, pokud při používání, popřípadě provozu zdroje hluku nebo vibrací, s výjimkou letišť, nelze z vážných důvodů hygienické limity dodržet, může osoba zdroj hluku nebo vibrací provozovat jen na základě povolení vydaného na návrh této osoby příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví. Orgán ochrany veřejného zdraví časově omezené povolení vydá, jestliže osoba prokáže, že hluk nebo vibrace budou omezeny na rozumně dosažitelnou míru. Rozumně dosažitelnou mírou se rozumí poměr mezi náklady na protihluková nebo antivibrační opatření a jejich přínosem ke snížení hlukové nebo vibrační zátěže fyzických osob stanovený i s ohledem na počet fyzických osob exponovaných nadlimitnímu hluku nebo vibracím.

Podle § 33 zákona o ochraně veřejného zdraví v chráněných vnitřních prostorech nesmějí být instalovány stroje a zařízení o základním kmitočtu od 4 do 8 Hz. Osoba může instalovat takový stroj nebo zařízení v okolí bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb, jen pokud na základě studie o přenosu vibrací příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví prokáže, že nedojde k nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby v těchto stavbách.

Podle § 34 zákona o ochraně veřejného zdraví prováděcí právní předpis (nařízení č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací) upraví hygienické limity hluku a vibrací pro denní a noční dobu, způsob jejich měření a hodnocení. Noční dobou se pro účely kontroly dodržení povinností v ochraně před hlukem a vibracemi rozumí doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou.

Nařízení č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (dále jen „nařízení“) stanoví hygienické limity vibrací pro chráněné vnitřní prostory staveb a způsob měření a hodnocení hluku a vibrací pro denní a noční dobu.

Podle § 2 nařízení je údržbou a rekonstrukcí železničních drah činnost související s výměnou nebo obnovou železničního svršku, spodku a souvisejících zařízení, podbíjení a broušení kolejí, případně přidání koleje, předelektrizační úpravy, elektrizace dráhy a jiné související úpravy, při které nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru a chráněných venkovních prostorech staveb.

Hygienický limit vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb vyjádřený průměrnou váženou:

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

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

Hygienické limity vibrací uvedené v chráněných vnitřních prostorech staveb se vztahují na horizontální a vertikální vibrace v místě pobytu osob a k době trvání vibrací  $T$ . Korekce hygienického limitu jsou v závislosti na typu prostoru, denní době a povaze vibrací upraveny v příloze č. 5 k tomuto nařízení.

Problematika vibrací je druhotná, neboť jde o doprovodný jev hlukové zátěže, která je vždy více obtěžující a prekurzorem následného možnosti negativního účinku vibrací.

Pro vyloučení vlivu hlukové zátěže v období provozu i výstavby a souvisejících vibrací bylo provedeno měření vibrací u nejbližší obytné zástavby u rekonstruovaného nádraží. Výsledky měření vibrací **nesplňují** požadované limity, viz protokol v příloze č. 2c kapitoly „Vlivy na ŽP“.

Při provozu záměru se vibrace vytváří interakcí mezi příslušným vozidlem a vlastní trati (dopravní cestou). Nejvážnější vibrace se objevují v přímé závislosti na hmotnosti železničních vozidlech, jejich rychlosti při jízdě a kvalitou železničního spodku (konstrukce trati). Rekonstrukcí drážního tělesa dojde ke zlepšení kvality železničního spodku, což povede ke snížení vibrací při provozu záměru oproti stávajícímu stavu.

Vibrace se podloží přenášejí do obytné zástavby, kde mohou způsobovat nežádoucí účinky. Přesné stanovení hodnot zrychlení mechanického chvění je velmi obtížné a pomocí modelového výpočtu téměř nemožné.

Realizací záměru dojde k vylepšení stávajícího technického stavu železnice, nově je navrhována technologie pružného upevnění a celkové obnova ŽST a vybraných částí trati.

Z výše uvedeného jasně vyplývá, že realizací záměru dojde k vylepšení stávajícího stavu. Realizací záměru sice dojde k nárůstu počtu průjezdů a zvýšení rychlosti, zároveň ale dojde k montáži nového železničního svršku na pružném upevnění, kteřý situaci **zlepší ve srovnání se stávajícím stavem**.

Pro provoz záměru bude provedeno měření vibrací po realizaci záměru.

Dle stávajícího měření nejsou navrhována žádná antivibrační opatření.

## 7. Stávající hluková zátěž

Stávající stav akustické situace v území byl zjištěn na základě provedení terénního měření. Měření doléhajícího hluku bylo prováděno ve dnech 9. – 10.11.2021 akreditovanou laboratoří KVVITING spol. s r.o.

Tab. 4 Naměřená hladina akustického tlaku  $L_{Aeq}$  po odečtení nejistoty měření

Výsledná $L_{Aeq}$				
Číslo	Umístění	Výška nad terénem	Denní doba Naměřeno/kalibrace	Noční doba Naměřeno/kalibrace
1.	U Skladiště 1292, Turnov	4 m	57,8/55,9 dB	51,3/53,3 dB

Hodnoty intenzit dopravy použité pro kalibraci modelu byly převzaty z protokolu měření a jsou uvedené v tabulce č. 5. Hodnoty v tabulce výsledků jsou vypočteny na základě intenzit uvedených v tabulkách č. 1, 2 a 3 (RPDI).

Tab. 5 Typické počty průjezdů daných typů vlaků za den v místě měření – stav 2021

Sčítání dopravy			
	osobní vlaky	nákladní vlaky	Celkem
Den – intenzita 16/24 h.	46	2	48
Noc – intenzita 8/24 h.	9	-	0

V době protokolárního sčítání dopravy byla průměrná průjezdná rychlost projíždějících vlakových souprav 40 km/h pro osobní vlaky a 30 km/h pro nákladní vlaky. Tato rychlost byla použita pro kalibraci modelu. Zejména v denní době způsobovaly projíždějící vlakové soupravy v místě měření otřesy a rázy (způsobené přejezdy výhybek a nekvalitním železničním svrškem před rekonstrukcí), které zvyšovaly naměřené hodnoty a které nelze spolehlivě zohlednit v hlukovém modelu. To vedlo k rozdílu mezi naměřenými hodnotami a modelovým výpočtem

bez korekce. Proto pro kalibraci modelu byla použita plusová korekce +1 dB, tak aby naměřenými hodnotami a výpočetním modelem byla dosažena shoda v rámci tolerance přesnosti  $\pm 2$  dB. Vzhledem k tomu, že je korekce plusová, je na straně bezpečnosti výpočtu.

Program Cadna A, verze 2018, výrobce: DataKustik GmbH počítá v souladu s metodickým pokynem vydaným Ministerstvem zdravotnictví – hlavním hygienikem České republiky, Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, věstník MZ, částka 11/2017.

Výsledky terénního měření byly použity pro kalibraci modelu a následné modelování očekávaného stavu akustické situace v území při realizaci záměru.

## 8. Metodika výpočtu

Hluková studie byla vypracována na základě podkladů předaných objednatelem, které byly doplněny místním šetřením - září 2021. Výsledné hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku A (hluku) pro všechny varianty hodnocení byly získány výpočetním postupem na základě matematického modelování hlukové zátěže v dotčeném území. Modelové výpočty hlukové studie byly realizovány pomocí matematického programu Cadna A, verze 2018, výrobce: DataKustik GmbH určeného pro výpočet dopravního a průmyslového hluku ve venkovním prostředí, včetně zohlednění terénu.

Zvolená výpočtová metoda RMR/SRMII (Reken- en Meetvorschriften Railverkeerslawaaai '96) pracuje ve své zdrojové části s výslednou celkovou emisí hluku vyjádřenou akustickým výkonem vztaženým na 1 m délky, vyjádřeným pro oktávová pásma se středy od 63 Hz do 8000 Hz. Emise hluku jsou stanoveny z počtu železničních vozidel za sledované období (den, večer a noc) rozdělených do devíti kategorií (podle hnacího systému, typu kolových brzd a maximální rychlosti) zvlášť pro nebrzdící a brzdící vlaky s ohledem na průměrnou jízdní rychlost železničních vozů na sledovaném úseku tratě, typ kolejí a počtu nespojitostí na nich (bezstyková či styková kolej, výhybky, úrovňová křížení, mosty, atd.).

Při výpočtu byl zohledněn model terénu pomocí vrstevnic a dále byly zahrnuty do výpočtu data z katastru nemovitostí. Hodnocení bylo provedeno na podkladu základní mapy v měřítku 1:10000, obytná výstavba byla převzata z databáze RÚIAN (sídla) a naimportována do výpočtového modelu. Vzhledem k velmi přesným datům a minimálnímu množství digitalizace (digitalizovány byly pouze komunikace a železnice), lze pokládat chybu vstupních dat vlivem digitalizace podkladů za téměř nulovou.

Výsledky modelování hlukové situace použitou výpočtovou metodou vykazují nejistotu modelových výpočtů, která je dle autorů programu srovnatelná s nejistotou měření hladin akustického tlaku v reálné situaci. Nepřesnost výsledků modelových výpočtů činí  $\pm 2$  dB(A).

Zjištěný stav akustické situace v území se ve vztahu k hygienickým požadavkům posuzuje podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Uvedené nařízení vlády stanovuje nepřekročitelné hygienické imisní limity hluku a vibrací na pracovištích, v chráněných venkovních prostorech, chráněných vnitřních prostorech staveb a způsob měření a hodnocení těchto hodnot.

Definici chráněného venkovního prostoru staveb a chráněného vnitřního prostoru staveb uvádí zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění následovně: „Chráněným venkovním prostorem se 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 pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. 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 podnájmem bytu v nich. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.“

## 9. Referenční body

Jedním z parametrů charakterizujícím hlučnost v životním prostředí je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq}$ , která představuje energetický průměr okamžitých hladin akustického tlaku  $A$  a vyjadřuje se v decibelech (dB).

Referenční výpočtový bod představuje virtuální místo, kde se pomocí výpočetní metody zjišťují hlukové parametry, charakterizující stav akustické situace v posuzovaném místě.

Pro výpočet hlukové zátěže realizací záměru byly zvoleny níže uvedené samostatné referenční body. Všechny body jsou umístěny u obydlených objektů, které jsou nejbližší řešenému území.

Popis jednotlivých referenčních bodů výpočtu je uveden v tabulce a jejich umístění je znázorněno na obrázcích.

Tab. 6 Popis referenčních bodů

Číslo ref. bodu	Umístění výpočtového bodu
1*	2 m od domu, ul. U Skladiště č.p. 1292, Turnov
2	2 m od domu, ul. Nádražní č.p. 599, Turnov
3	2 m od domu, ul. Nad Perchtou č.p.1283, Turnov
4	2 m od domu, ul. Nádražní č.p.1117, Turnov
5	2 m od domu, ul. Pacltova č.p.1310, Turnov

\*bod použit pro kalibraci modelu

Obr. 2 Lokalizace referenčních bodů





## 10. Platné hygienické limity

### Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru

Hodnoty hluku se vyjadřují ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A LA_{eq,T}$ . V denní době se stanoví pro osm souvislých a na sebe navazujících nejhluchnějších hodin, v noční době pro nejhluchnější hodinu, pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích, s výjimkou hluku z provozu na účelových komunikacích, a drahách, a hluku z leteckého provozu, pro které se stanoví pro celou denní a noční dobu. Hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku  $A$  (s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku) se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku  $A LA_{eq,T} = 50$  dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb. V chráněném venkovním prostoru stávající zástavby, která se nachází v blízkosti zájmového území a příjezdové komunikace, a kde lze hlukovou situaci klasifikovat jako stávající hlukovou zátěž, jsou uvažovány následující hygienické limity hluku:

Základní hladina hluku  $LA_{eq,T}$  pro stanovení nejvyšší přípustné hladiny hluku ve venkovním prostoru je 50 dB.

### **Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru:**

Tab. 7 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku

Druh chráněného prostoru	Korekce [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

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřadování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové 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, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.*
- 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. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.*
- 4) *Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.*

Korekce pro noční období od 22:00 do 06:00 hodin je -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce - 5 dB.

## Limity hluku – chráněné venkovní prostory ostatních staveb

### Pro hluk z dopravy na dráhách

základní hodnota hluku .....  $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB(A)}$ ,

korekce pro noční období .....  $k = -5 \text{ dB(A)}$ ,

korekce pro dráhy .....  $k = +5 \text{ dB(A)}$ ,

korekce pro ochranné pásmo dráhy (OPD) .....  $k = +10 \text{ dB(A)}$ ,

korekce pro starou hlukovou zátěž (SHZ) .....  $k = +20 \text{ dB(A)}$

Koleje byly do Turnova přivedeny směrem od Železného Brodu jakožto součást liberecko-pardubického spojení v roce 1858, v roce 1865 byla do Turnova přivedena trať Turnovsko-kralupsko-pražské dráhy ze směru od Mladé Boleslavi a Mnichova Hradiště, která byla zaústěna do severního libereckého kolejového zhlaví. Třetí připojenou tratí byla trasa z Jičína přes Libuň v majetku společnosti Místní dráha Turnov - Rovensko - Jičín, a to 19. října 1903. Vznikla nová budova i s kolejištěm, s městskou zástavbou spojoval stanici M.d. JRT železný můstek přes kolejiště Jihoseveroněmecké spojovací dráhy.

Jednotlivé staniční budovy doznaly v průběhu let celou řadu rozšiřování, oprav a přístaveb, v letech 2009-10 prošlo celé nádraží generální rekonstrukcí, včetně hlavní budovy dochované v podobě z roku 1906. Původní budova M.d. JRT stojí na druhé straně přes kolejiště od výpravní budovy, k odbavování cestujících již neslouží.

Součástí stanice jsou osobní a nákladové nádraží, a také depo.

Výše uvedeným korekcím odpovídají následující limity hluku:

#### **pro hluk z dopravy na dráhách v OPD**

**6:00 – 22:00 hod.:  $L_{Aeq,T} = 60 \text{ dB(A)}$**

**22:00 – 6:00 hod.:  $L_{Aeq,T} = 55 \text{ dB(A)}$**

#### **pro hluk z dopravy na dráhách (mimo OPD)**

**6:00 – 22:00 hod.:  $L_{Aeq,T} = 55 \text{ dB(A)}$**

**22:00 – 6:00 hod.:  $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB(A)}$**

#### **pro hluk z dopravy na dráhách s použitím korekce pro starou hlukovou zátěž**

**6:00 – 22:00 hod.:  $L_{Aeq,T} = \text{hodnota hlučnosti v roce 2000} + 2 \text{ dB}$**

**22:00 – 6:00 hod.:  $L_{Aeq,T} = \text{hodnota hlučnosti v roce 2000} + 2 \text{ dB (ref. bod č. 3 = 59,4 dB)}$**

V roce 2030 se předpokládá, že provoz na železnici bude vyšší než nyní, vlakové soupravy budou delší, budou vybaveny vyšším podílem kotoučových brzd a bude vyšší rychlost než ve stávajícím stavu.

## 11. Vyhodnocení výsledků

Výsledky terénního hlukového měření, protokolárně nasčítané intenzity železniční dopravy (tabulka č. 5) a průměrná rychlost projíždějících vlakových souprav byly použity pro kalibraci modelu (pro stávající stav v roce 2020). V hlukovém modelu byl modelován stav železniční dopravy v roce 2000 a stávající stav v roce 2020 na základě intenzity dopravy přepočtené na RPDl (tabulka č. 1 a 2). Výhledová varianta byla modelována na základě uvažovaných výhledových intenzit dopravy (tabulka č. 3).

Tab. 8 Přehledná tabulka výsledků pro denní dobu tj. 6:00 hod. až 22:00 hod. – nejhorší místo fasády

Číslo referenčního bodu	LAeq (dB)			
	Doprava 2000	Doprava stávající stav 2020 Naměřeno/kalibrace/přepočet na RPDl	Doprava výhled 2030	Limit hluku
1	52,7	57,8/55,9/55,2	52,4	60,0
2	54,7	57,4	54,6	60,0
3	<b>60,9</b>	59,5	57,1	60,0
4	56,0	57,1	55,2	60,0
5	51,8	53,2	52,1	60,0

Tab. 9 Přehledná tabulka výsledků pro noční dobu tj. 22:00 hod. až 6:00 hod. – nejhorší místo fasády

Číslo referenčního bodu	LAeq (dB)			
	Doprava 2000	Doprava stávající stav 2020 Naměřeno/kalibrace/přepočet na RPDl	Doprava výhled 2030	Limit hluku
1	50,4	51,3/53,3/51,1	47,5	55,0
2	52,5	53,1	49,8	55,0
3	<b>57,4</b>	<b>55,4</b>	52,7	55/59,4 <sup>1)</sup>
4	53,9	53,2	50,1	55,0
5	50,5	49,9	47,1	55,0

1) Limit s přiznáním SHZ

Modelovaná hluková zátěž pro rok 2000 ukazuje plnění hygienických limitů se zohledněním příslušných korekcí pro hluk z dopravy u všech referenčních bodů v denní i noční době, kromě referenčního bodu č. 3. Referenční bod č. 3 překračuje hygienický limit se zohledněním příslušných korekcí v noční době i ve stávajícím stavu v mezích nárůstu do + 2 dB oproti roku 2000, v noční době lze u tohoto referenčního bodu přiznat korekci pro starou hlukovou zátěž.

V období výhledu dojde oproti stávajícímu stavu k poklesu hlukové zátěže. Je počítáno s opravou železničního svršku a spodku. Z hlediska bezpečnosti výpočtu nebyla zohledněna modernizace vozového parku. Tato varianta ukázala pokles výhledové zátěže oproti stávající situaci až o 2,8 dB v denní a 3,6 dB v noční době.

Revitalizace trati přispěje nejen ke zvýšení komfortu pro cestující, ale rovněž dojde k odstranění technických nedostatků na trati a ve stanici, což povede ke snížení hlukové zátěže provozem železnice.

Jedná se o revitalizaci již stávající tratě (drážního tělesa), kdy bude sice zvýšena rychlost, což může vést k nárůstu hluku v daném místě, který bude ale kompenzován zavedením nových technologií, a to:

- technologické úpravy na železniční dopravní cestě (tj. nové kolejnice, úpravy železničního svršku a spodku), jak bylo dokázáno modelem.

Dle výsledků výpočetního modelu lze ve výhledu předpokládat snížení hluku vlivem rekonstrukce železniční trati **až o 2,8 dB v denní a 3,6 dB v noční době**.

Grafické znázornění výsledků je v příloze č. I.

Při srovnání výše uvedených výsledků a platných limitů, lze vyhodnotit, že stávající i plánovaná hluková zátěž vyhovuje platným legislativním limitům pro jednotlivé zdroje hluku se zohledněním příslušných korekcí ve všech referenčních bodech, realizací záměru nedochází k nárůstu hlukové zátěže z provozu železnice, ale naopak k poklesu.

Z měření úrovně vibrací v lokalitě stavby plyne, že dochází k překročení limitů již ve stávajícím stavu. Z vysvětlujícího komentáře v kapitole 6 vyplývá, že realizací záměru dojde k vylepšení stávajícího stavu. Realizací záměru sice dojde k nárůstu počtu průjezdů a zvýšení rychlosti, zároveň, ale dojde k montáži nového železničního svršku na pružném upevnění, který situaci zlepší ve srovnání se stávajícím stavem.

Pro provoz záměru bude provedeno měření vibrací po realizaci záměru.

Dle stávajícího měření nejsou navrhována žádná antivibrační opatření.

## 12. Závěr

Pro stávající stav i období výhledu bylo jednoznačně vyhodnoceno plnění limitů hluku z železniční dopravy se zohledněním příslušných korekcí pro denní i noční dobu.

Jak již bylo uvedeno výše, lze předpokládat, že modernizací a rekonstrukcí drážního tělesa dojde ke snížení hlukové zátěže vlivem dopravy. Dalším faktorem, který má vliv na výslednou hlukovou zátěž, je modernizace vozového parku, s čímž však není z hlediska bezpečnosti výpočtu v hlukovém modelu uvažováno.

Z vyhodnocení je zřejmé, že ve výhledu dojde oproti stávajícímu stavu k poklesu hlukové zátěže v noční i denní době ve všech sledovaných bodech.

Vibrace jsou v lokalitě stavby nadlimitní již ve stávajícím stavu, rekonstrukcí drážního tělesa dojde k vylepšení jeho stavu a tím i snížení míry vibrací ve fázi provozu.

Záměr lze z hlediska posouzených údajů považovat za akceptovatelný.

Pro vyhodnocení akustických účinků bylo přihlédnuto k požadavkům a ustanovením Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. v plném znění a k příslušným normám z oblasti akustiky. Nejistota výpočtu je do 2 dB.

Použitý software umožňuje při zadání výpočtového modelu rozlišit brzdový systém (špalíkový/kotoučový). Z tohoto důvodu nejsou potřeba manuální korekce brzdového systému.

## 13. Přílohy

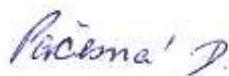
### I. Grafické znázornění rozdělení pásem izofon:

1. pro denní dobu – doprava – rok 2000
2. pro noční dobu – doprava – rok 2000
3. pro denní dobu – doprava – rok 2020
4. pro noční dobu – doprava – rok 2020
5. pro denní dobu – doprava – rok 2030
6. pro denní dobu – doprava – rok 2030

### II. Protokol měření hluku

### III. Použité intenzity dopravy

V Praze, 28. července 2022



RNDr. Daniela Pačesná, Ph.D.

### **Použité podklady**

- Situace zájmového území v měřítku, včetně fotodokumentace
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací;
- Liberko, M.: Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy, VÚVA Praha, 06/1991;
- Šnajdr, K.: Výpočet hluku ze železniční dopravy, manuál 2013, Praha, 03/2013
- Program Cadna A, verze 2018, výrobce: DataKustik GmbH
- Beran V.: Chvění a hluk, Západočeská univerzita v Plzni, 09/2010.