

A T E M

Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

**PERONIZACE V ŽST PAČEJOV
A ZVÝŠENÍ RYCHLOSTI
V KM 299,650 – 304,009**

AKUSTICKÁ STUDIE

Duben 2014

Peronizace v ŽST Pačejov a zvýšení rychlosti v km 299,650 – 304,009 Akustická studie

ZADAL:

METROPROJEKT Praha a. s.
I. P. Pavlova 1786/2
120 00 Praha 2

ZPRACOVAL:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.
Hvožd'anská 3/2053
148 01 Praha 4
e-mail: atem1@atem.cz
tel.: 241 494 425

VEDOUcí PROJEKTU:

Ing. Josef Martinovský

SPOLUPRÁCE:

Mgr. Radek Jareš
Mgr. Jan Karel

Duben 2014

O B S A H

Ú V O D	4
1. VÝPOČTOVÉ BODY	5
2. METODIKA VÝPOČTU	8
3. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HODNOTY VENKOVNÍHO HLUKU	9
4. VSTUPNÍ ÚDAJE	15
5. KALIBRACE MODELU	18
6. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ	19
6.1. Současný stav	19
6.2. Výhled po roce 2020	23
7. OCHRANA VNITŘNÍHO PROSTORU VÝPRAVNÍ BUDOVY	26
8. HLUK Z VÝSTAVBY	28
8.1. Modelované situace a hlavní zdroje hluku	29
8.2. Výsledky modelových výpočtů	29
8.2.1. Stavební práce v okolí recyklačního centra	29
8.2.2. Stavební práce v okolí sanačního stroje	31
8.2.3. Obslužná nákladní doprava v době provádění stavby na veřejných komunikacích	32
8.2.4. Protihluková opatření	32
Z Á V Ě R	33
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	34

Ú V O D

Cílem předložené studie je posoudit vliv peronizace a zvýšení rychlosti v železniční stanici Pačejov a přilehlých úsecích. V akustické studii je posuzován provoz na trati č. 190 na úseku o délce 4,359 km, staničení 299,650 km až 304,009 km.

Předkládaná akustická studie je součástí přípravné dokumentace.

Dle návrhu bude stávající trať upravena technicky (úpravou železničního svršku, peronizací) tak, aby vlakové soupravy mohly projíždět po trase zvýšenou rychlostí.

Modelové výpočty byly provedeny pomocí programu Hluk+, verze 10.23. Profi. Ve studii je porovnávána očekávaná hluková zátěž po zvýšení traťové rychlosti v posuzovaném úseku bez a s opatřeními. Výsledky jsou graficky vyneseny pomocí limitních izofon, konkrétní hodnoty akustické situace u jednotlivých domů jsou vypočteny v referenčních bodech a prezentovány tabulkovou formou. Vzhledem k charakteru stavby byly v území hodnoceny akustické příspěvky z železniční dopravy.

Dopravní zatížení železniční trasy v navrhovaném horizontu po realizaci navrhovaných úprav a trasa železniční cesty byly předány zadavatelem.

Ve studii byl vyhodnocen také vliv stavebních prací.

1. VÝPOČTOVÉ BODY

Vyhodnocení ekvivalentní hladiny akustického tlaku v bodech bylo provedeno v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb. Dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví se chráněným venkovním prostorem rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. Chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

V předložené studii jsou vyhodnoceny akustické dopady u staveb, které by mohly být provozem posuzované železniční trati významněji zasaženy. Jedná se o objekty v blízkosti železničního tělesa. Výpočet v bodech byl proveden na hranici chráněného venkovního prostoru staveb (tj. 2 m od fasády hodnocených objektů) ve výšce prvního a posledního nadzemního podlaží. V hodnocení je zahrnut také objekt pro výuku (mateřská škola) a zdravotnické zařízení. Vyhodnocen byl také chráněný venkovní prostor, tj. hranice pozemků určených k rekreaci. Seznam výpočtových bodů ukazuje tabulka 1, jejich umístění ukazuje schéma 1. Podrobný výpis a umístění je součástí přílohy 1.

Tab. 1. Seznam výpočtových bodů

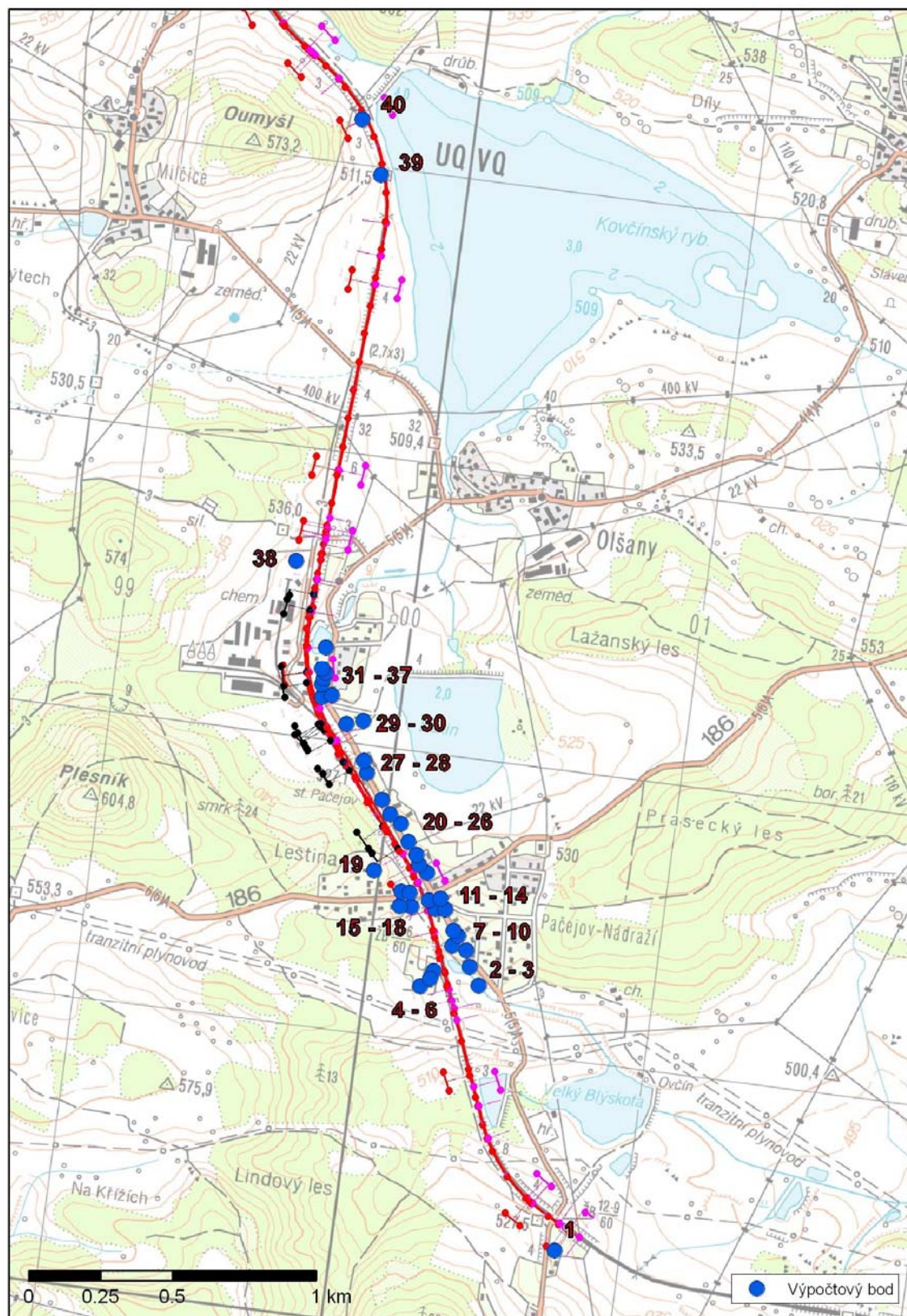
Body	Chráněný prvek	Počet NP	Způsob využití	Adresa	Staničení
1	CHVPS	1	objekt k bydlení	Pačejov 166	299,6
2	CHVPS	1	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 115	300,6
3	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 94	300,7
4	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 142	300,6
5	CHVPS	1	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 117	300,6
6	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 122	300,7
7	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 83	300,7
8	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 88	300,7
9	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 102	300,8
10	CHVP	1	stavba občanského vybavení – mateřská škola	Pačejov nádraží 93	300,8
11	CHVPS	1	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 81	300,9
12	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 109	300,9
13	CHVPS	1	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 85	300,9
14	CHVPS	1	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 116	300,9
15	CHVPS	3	bytový dům	Pačejov nádraží 170	300,9
16	CHVPS	1	objekt k bydlení, zdravotnické zařízení	Pačejov nádraží 136	300,9
17	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 96	301,0
18	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 113	301,0
19	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 203	301,1
20	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 78	301,0
21	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 60	301,1
22	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 77	301,1

Body	Chráněný prvek	Počet NP	Způsob využití	Adresa	Staničení
23	CHVPS	3	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 68	301,1
24	CHVPS	3	bytový dům	Pačejov nádraží 199	301,2
25	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 62	301,2
26	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 108	301,3
27	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 61	301,4
28	CHVPS	2	objekt k bydlení	Pačejov nádraží 74	301,4
29	CHVPS	2	objekt k bydlení	Olšany 42	301,6
30	CHVPS	2	rodinný dům	Olšany 91	301,6
31	CHVPS	2	objekt k bydlení	Olšany 41	301,7
32	CHVPS	2	objekt k bydlení	Olšany 34	301,7
33	CHVPS	2	objekt k bydlení	Olšany 86	301,8
34	CHVPS	1	objekt k bydlení	Olšany 45	301,8
35	CHVPS	2	objekt k bydlení	Olšany 47	301,8
36	CHVP	1	stavba pro rodinnou rekreaci	Olšany č. p. 57	301,8
37	CHVPS	2	rodinný dům	Olšany 56	301,9
38	CHVPS	2	ubytovací zařízení	Olšany 66	302,2
39	CHVPS	2	objekt k bydlení	Kovčín 52	303,6
40	CHVPS	2	objekt k bydlení	Kovčín 41	303,8

CHVP – chráněný venkovní prostor. Jedná se o hranici pozemku u objektů určených k rekreaci, které nepatří mezi zemědělské pozemky (zahrady, trvalé travní porosty, atd.)

CHVPS – chráněný venkovní prostor staveb

Schéma 1. Rozmístění výpočtových bodů v posuzované oblasti



2. METODIKA VÝPOČTU

Modelování hlukové zátěže bylo provedeno pomocí programu Hluk+ ver. 10.23 Profi. Program umožňuje výpočet hladin hluku ve venkovním prostředí způsobeného dopravními a stacionárními zdroji akustického zatížení. Program zahrnuje aktualizovanou metodiku pro výpočet hluku z dopravy publikovanou MŽP ČR v roce 2005 a metodický materiál „Výpočet hluku z automobilové dopravy – Manuál 2011“ autorizovaný ŘSD ČR. Použití uvedeného výpočtového programu pro posuzování hluku ve venkovním prostředí je akceptováno dopisem Hlavního hygienika České republiky ze dne 21. února 1996 č. j. HEM/510-3272-13.2.9695.

Na základě grafického zadání konkrétní situace a podrobných dat o posuzované komunikaci a dopravním proudu tento model umožňuje:

- výpočet hlukové zátěže v jednotlivých vybraných bodech
- výpočet polohy charakteristických izofon L_{Aeq}
- vyhodnocení plošného rozložení hlukové zátěže v zadaných pásmech L_{Aeq}

Výpočet izofon a jejich zobrazení provádí model pomocí trojúhelníkové sítě bodů. Pro každý bod je proveden samostatný výpočet a požadovaná hodnota izofony se pak zjišťuje pro jednotlivé trojúhelníky pomocí logaritmické interpolace. Navzájem si odpovídající body se stejnou hodnotou L_{Aeq} jsou propojeny úsečkami – izofonami.

Model umožňuje simulaci podélného profilu trasy, včetně uvažovaných zářezů, násypů a estakád a zohlednění jejich vlivu na šíření zvukových vln. Při šíření hluku od zdroje jsou uvažovány překážky, 3D terén a zeleň. Zeleň byla v modelu umístěna vždy tam, kde může ovlivnit akustické zatížení u chráněné zástavby, tj. vždy v prostoru mezi zástavbou a tratí. Trasa železnice (dvojkolejná trať) je modelována jako jeden liniový zdroj, který je rozdělen do několika homogenních přímkových úseků v měřítku, které odpovídá reálné situaci.

Vzhledem k účelu a větší srozumitelnosti studie je v textu používáno slovo hluk místo věcně správného výrazu akustický tlak, stejně tak se v textu automaticky rozumí, že hodnota hluku (akustického tlaku) je uvažována s váhovým filtrem A. Výpočty byly provedeny pro denní i noční dobu. Podíl denní a noční dopravy byl převzat z podkladů zadavatele. Nejistota výpočtu je uváděna o hodnotě ± 2 dB.

Pro porovnání hodnot s hygienickým limitem je v souladu s normou ČSN ISO 1996-2 a Metodickým návodem pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb č.j.62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010 MZdr ze dne 1. 11. 2010 hodnocen pouze dopadající hluk, tj. bez odrazu od přilehlé fasády. Velikost korekce pro odraz od fasády byla stanovena modelovým výpočtem v prostředí HLUK+ podle zadané polohy bodu před fasádou objektu, a to podle metodického návodu č.j.62545/2010-OVZ-32.3-1-11.2010 MZdr ze dne 1. 11. 2010.

Model Hluk+ umožňuje zvolit 5 různých sítí hustoty výpočtových bodů. Pro tento projekt byla ve všech případech volena nejvyšší hustota („superjemný výpočet“ – 20 000 bodů na jedno zobrazení). Povrch terénu byl uvažován jako odrazivý.

3. NEJvyšší PŘÍPUSTNÉ HODNOTY VENKOVNÍHO HLUKU

Základní požadavky na ochranu obyvatel před hlukem jsou stanoveny v zákonu č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v § 30 a 31. Tento zákon mj. ukládá vlastníkům, resp. správcům pozemních komunikací, železnic a dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk (zdroje hluku), povinnost zajistit technickými, organizačními a dalšími opatřeními, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb.

- [1] **Chráněným venkovním prostorem** se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, sportu, léčení a výuce (s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť).
- [2] **Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do 2 m okolo bytových domů, rodinných domů, staveb pro školní a předškolní výchovu a pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.
- [3] **Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí obytné a pobytové místnosti, s výjimkou místností ve stavbách pro individuální rekreaci a ve stavbách pro výrobu a skladování.

Hlukové limity pro venkovní hluk stanovuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Limity ekvivalentních hladin akustického tlaku A ve venkovním prostředí se stanoví jako součet základní hladiny $L_{Aeq,T} = 50$ dB a některé z korekcí uvedených v tabulce 2 (korekce se nesčítají). Pro noční dobu se v chráněném venkovním prostoru staveb použije další korekce –10 dB s výjimkou železniční dráhy, kde se použije korekce –5 dB.

Tab. 2. Stanovení hlukových limitů dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Způsob využití území	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněné venkovní prostory staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněné venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněné venkovní prostor ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory	0	+5	+10	+20

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále pro hluk na účelových komunikacích a hluk z železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a dráhách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a dráhách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace, nebo dráhy, při kterém nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb nebo v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdné trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu, nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

Pro stanovení hygienického limitu v území byla provedena analýza použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Bylo provedeno porovnání hlučnosti na trati v roce 2000 a ve výhledu po roce 2020, kdy lze na trati očekávat nejvyšší dopravní zatížení. Intenzity byly předány zadavatelem. Uvažované intenzity jsou uvedeny v níže uvedených tabulkách.

Tab. 3. Intenzity v roce 2000

Počet vlaků, rok 2000						
TÚ Horažďovice př. – Pačejov				TÚ Pačejov – Nepomuk		
Druh vlaku	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem
R	14	0	14	14	0	14
Sp	0	0	0	0	0	0
Os	14	5	19	14	5	19
osobní celkem	28	5	33	28	5	33
Pn/Vn	13	7	20	13	7	20
Mn	7	2	9	5	2	7
nákladní celkem	20	9	29	18	9	27
CELKEM	48	14	62	46	14	60

Tab. 4. Intenzity po roce 2020

Počet vlaků, rok 2020						
TÚ Horažďovice př. – Pačejov				TÚ Pačejov – Nepomuk		
Druh vlaku	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem
R	16	0	16	16	0	16
Sp	16	0	16	16	0	16
Os	18	6	24	20	4	24
osobní celkem	50	6	56	52	4	56
Pn/Vn	10	10	20	10	10	20
Mn	2	0	2	0	0	0
nákladní celkem	12	10	22	10	10	20
CELKEM	62	16	78	62	14	76

Byly posouzeny dva provozní úseky, v **nádraží** a na **volné trati**. Souhrn vstupních parametrů a vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku v denní a noční dobu ve vzdálenosti 7,5 m od trati ukazují níže uvedené tabulky.

Tab. 5. Vyhodnocení pro denní dobu, volná trať v úseku TÚ Horažďovice př. – Pačejov

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2000	Rychlost po roce 2020	Rok 2000	Po roce 2020
				$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	
R	5	90	120	60,6	64,3
Sp	5	90	115	–	63,8
Os	5	90	110	60,6	63,8
Pn/Vn	20	60	60	59,7	58,6
Mn	5	60	60	54,4	49,0
Celkem				65,4	69,2

Tab. 6. Celkové porovnání $L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba, volná trať, úsek TÚ Horažďovice př. – Pačejov

Parametr	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba
Akustické zatížení v roce 2000	65,4
Akustické zatížení po roce 2020	69,2
korekce na nový železniční svršek	– 5,0
Akustické zatížení po roce 2020 s korekcí pro nový svršek	$69,2 - 5,0 = 64,2$
Posouzení (stav 2020 – stav 2000)	64,2 dB – 65,4 dB = – 1,2 dB
Možnost použití staré hlukové zátěže	ANO

Tab. 7. Vyhodnocení pro noční dobu, volná trať v úseku TÚ Horažďovice př. – Pačejov

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2000	Rychlost po roce 2020	Rok 2000	Po roce 2020
				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	
R	5	90	120	–	–
Sp	5	90	115	–	–
Os	5	90	110	59,1	62,0
Pn/Vn	20	60	60	60,1	61,6
Mn	5	60	60	52,0	–
Celkem				63,0	64,8

Tab. 8. Celkové porovnání $L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba, volná trať, úsek TÚ Horažďovice př. – Pačejov

Parametr	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba
Akustické zatížení v roce 2000	63,0
Akustické zatížení po roce 2020	64,8
korekce na nový železniční svršek	– 5,0
Akustické zatížení po roce 2020 s korekcí pro nový svršek	$64,8 - 5 = 59,8$
Posouzení (stav 2020 – stav 2000)	59,8 dB – 63,0 dB = – 3,2 dB
Možnost použití staré hlukové zátěže	ANO

Tab. 9. Vyhodnocení pro denní dobu, nádraží

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2000	Rychlost po roce 2020	Rok 2000	Po roce 2020
				$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	
R	5	60	110	57,5	63,2
Sp	5	60	95	–	61,7
Os	5	40 brždění	40 brždění	57,0	58,1 ^{*)}
Pn/Vn	20	60	60	59,7	58,6
Mn	5	60	60	54,4	49,0
Celkem				63,6	67,0

Tab. 10. Celkové porovnání $L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba, nádraží

Parametr	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba
Akustické zatížení v roce 2000	63,6
Akustické zatížení po roce 2020	67,0
korekce na nový železniční svršek	– 5,0
Akustické zatížení po roce 2020 s korekcí pro nový svršek	67,0 – 5 = 62,0
Posouzení (stav 2020 – stav 2000)	62,0 dB – 63,6 dB = – 1,6 dB^{*)}
Možnost použití staré hlukové zátěže	ANO

^{*)} při navýšení podílu kotoučových brzd se útlum zvýší

Tab. 11. Vyhodnocení pro noční dobu, nádraží

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2000	Rychlost po roce 2020	Rok 2000	Po roce 2020
				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	
R	5	60	110	–	–
Sp	5	60	95	–	–
Os	5	40 brždění	40 brždění	55,5	56,3 ^{*)}
Pn/Vn	20	60	60	60,1	61,6
Mn	5	60	60	52,0	–
Celkem				61,9	62,7

Tab. 12. Celkové porovnání $L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba, nádraží

Parametr	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba
Akustické zatížení v roce 2000	61,9
Akustické zatížení po roce 2020	62,7
korekce na nový železniční svršek	– 5,0
Akustické zatížení po roce 2020 s korekcí pro nový svršek	62,7 – 5 = 57,7
Posouzení (stav 2020 – stav 2000)	57,7 dB – 61,9 dB = – 4,2 dB^{*)}
Možnost použití staré hlukové zátěže	ANO

^{*)} při navýšení podílu kotoučových brzd se útlum zvýší

Tab. 13. Vyhodnocení pro denní dobu, volná trať v úseku TÚ Pačejov – Nepomuk

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2000	Rychlost po roce 2020	Rok 2000	Po roce 2020
				$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	
R	5	90	130	60,6	65,3
Sp	5	90	120	–	64,3
Os	5	90	115	60,6	64,7
Pn/Vn	20	60	70	59,7	59,6
Mn	5	60	70	54,4	50,0
Celkem				65,4	70,0

Tab. 14. Celkové porovnání $L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba, volná trať, úsek TÚ Pačejov – Nepomuk

Parametr	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba
Akustické zatížení v roce 2000	65,4
Akustické zatížení po roce 2020	70,0
korekce na nový železniční svršek	– 5,0
Akustické zatížení po roce 2020 s korekcí pro nový svršek	70,0 – 5 = 65,0
Posouzení (stav 2020 – stav 2000)	65,0 dB – 65,4 dB = – 0,4 dB
Možnost použití staré hlukové zátěže	ANO

Tab. 15. Vyhodnocení pro noční dobu, volná trať v úseku TÚ Pačejov – Nepomuk

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2000	Rychlost po roce 2020	Rok 2000	Po roce 2020
				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	
R	5	90	130	–	–
Sp	5	90	120	–	–
Os	5	90	115	59,1	62,5
Pn/Vn	20	60	70	60,1	62,6
Mn	5	60	70	52,0	–
Celkem				63,0	65,6

Tab. 16. Celkové porovnání $L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba, volná trať, úsek TÚ Pačejov – Nepomuk

Parametr	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba
Akustické zatížení v roce 2000	63,0
Akustické zatížení po roce 2020	65,6
korekce na nový železniční svršek	– 5,0
Akustické zatížení po roce 2020 s korekcí pro nový svršek	65,6 – 5 = 60,6
Posouzení (stav 2020 – stav 2000)	60,6 dB – 63,0 dB = – 2,4 dB
Možnost použití staré hlukové zátěže	ANO

Z uvedené analýzy vyplývá, že ve výhledu k roku 2020 dojde v okolí trati k poklesu hlučnosti oproti stavu v roce 2000. Korekce pro nový železniční svršek byla uvažována o hodnotě 5 dB. V prostoru zastávky Pačejov, kde budou zastavovat osobní vlaky, se projeví obměna brzdných systémů (výměna špalíkových brzd za kotoučové), ve skutečnosti tak lze v zástavce očekávat nižší akustické příspěvky z provozu železnice než udává výpočet.

Jak ukazuje provedená analýza, lze při uvažovaných parametrech v území použít korekci pro starou hlukovou zátěž. Na základě Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. je tedy možné odvodit následující limity pro venkovní hluk uvedené v tab. 17.

Tab. 17. Limity hlukové zátěže pro chráněný venkovní prostor staveb

Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor staveb	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB]
Pro hluk z železniční dopravy v ochranném pásmu dráhy	70	65
Pro hluk z železniční dopravy vně ochranného pásma dráhy	70	65
Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB]
Pro hluk z železniční dopravy v ochranném pásmu dráhy	70	70
Pro hluk z železniční dopravy vně ochranného pásma dráhy	70	70

4. VSTUPNÍ ÚDAJE

V akustické studii je posuzován provoz na trati č. 190 v železniční stanici Pačejov a blízkém okolí. Jedná se o úsek v délce 4,359 km, staničení 299,650 km až 304,009 km. Dle návrhu bude stávající trať upravena technicky (úpravou železničního svršku, peronizace) tak, aby vlakové soupravy mohly projíždět po trase zvýšenou rychlostí.

Ve studii jsou posuzovány dva časové horizonty. Intenzity ve stávajícím stavu (pro rok 2014) a intenzity po roce 2020, kdy infrastruktura v okolí Plzně umožní navýšení počtu vlakových souprav na posuzované trati oproti roku 2019. Z hlediska akustických dopadů na okolí se hodnotí nejméně příznivý stav. Intenzity železniční dopravy pro dva hodnocené časové horizonty ukazují tabulky 18 a 19. Vstupní údaje byly předány zadavatelem.

Tab. 18. Počty vlaků na hodnoceném úseku v současnosti

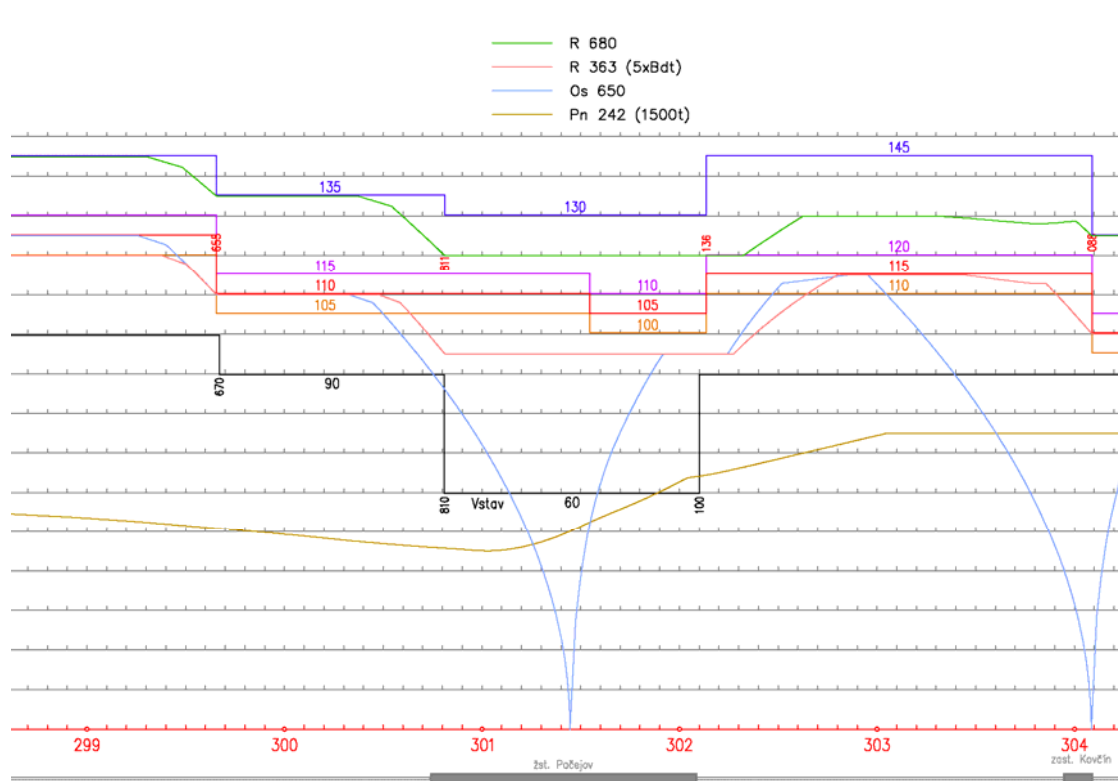
Počet vlaků, rok 2014						
TÚ Horažďovice př. – Pačejov				TÚ Pačejov – Nepomuk		
Druh vlaku	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem
R	16	0	16	16	0	16
Sp	1	0	1	1	0	1
Os	16	5	21	18	3	21
osobní celkem	33	5	38	35	3	38
Pn/Vn	8	13	21	8	13	21
Mn	2	0	2	0	0	0
nákladní celkem	10	13	23	8	13	21
CELKEM	43	18	61	43	16	59

Tab. 19. Počty vlaků na hodnoceném úseku po roce 2020

Počet vlaků, rok 2020						
TÚ Horažďovice př. – Pačejov				TÚ Pačejov – Nepomuk		
Druh vlaku	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem	Den 06–22	Noc 22–06	Celkem
R	16	0	16	16	0	16
Sp	16	0	16	16	0	16
Os	18	6	24	20	4	24
osobní celkem	50	6	56	52	4	56
Pn/Vn	10	10	20	10	10	20
Mn	2	0	2	0	0	0
nákladní celkem	12	10	22	10	10	20
CELKEM	62	16	78	62	14	76

Hodnocený úsek byl rozdělen na tři dílčí části, na kterých byla definována rychlost projíždějících vlakových souprav. Podkladem pro stanovení byl graf rychlosti předaný zadavatelem.

Graf rychlosti pro hodnocený úsek



Pro jednotlivé druhy vlaků byl dále zadavatelem určen počet vozů. Shrnutí vstupních parametrů (počet vozů a rychlost jízdy) pro modelové výpočty ukazuje tabulka 20.

Tab. 20. Uvažované rychlosti vlakových souprav

Druh vlaku	Počet vozů	Rychlost v roce 2014			Rychlost po roce 2020		
		Začátek úseku – 300,8 km	300,8 km – 302,1 km	302,1 km – Konec úseku	Začátek úseku – 300,8 km	300,8 km – 302,1 km	302,1 km – Konec úseku
R	5	90	60	90	120	110	130
Sp	5	90	60	90	115	95	120
Os	5	90	40 brzdění	90	110	40 brzdění	115
Pn/Vn	20	50	60	60	50	60	70
Mn	5	50	60	60	50	60	70

V rámci plánovaného záměru bude vyměněn železniční svršek, oproti stávajícímu stavu tak dojde k redukci hlučnosti. Při projíždění vlakových souprav byl uvažován útlum ve výši 5 dB. Vzhledem ke kvalitě stávajícího podkladu bude tato

hodnota dodržena, pravděpodobně lze z pojezdu vlakových souprav očekávat i výraznější snížení hlučnosti.

Společně s modernizací kolejového spodku dojde podle předpokladu také k modernizaci vlakových souprav. K redukci hlučnosti dojde zejména u brzdových systémů. U osobních a rychlíkových vlaků budou stávající špalíkové brzdy nahrazovány méně hlučnými kotoučovými brzdami. U nákladních vlaků budou stávající litinové špalíky nahrazovány méně hlučnými kompozitními.

Pro určení podílu typů brzdných systémů u rychlíků slouží plán soutěží na osobní dopravu a z toho vyplývající informace o výhledovém nasazování moderních vozidel používajících kotoučové brzdy. Pro osobní vlaky je vycházeno z krajské koncepce osobní dopravy. U nákladních vlaků budou kotoučové brzdy používány zejména v případě ucelených vlaků dosahujících vyšších rychlostí (přeprava kontejnerů, automobilů, krytých vozů). V případě ostatních vozů budou v souladu s aktuálně probíhajícím programem ČD Cargo stávající litinové brzdové špalíky nahrazovány kompozitními. Předpokládanou obměnu brzdných systémů shrnuje níže uvedená tabulka.

Tab. 21. Typy brzd pro jednotlivé druhy vlaků

Druh vlaku	Současný stav	Výhled po roce 2020/2025
R	50 % kotoučové; 50 % špalíkové	100 % kotoučové
Os/Sp	60 % kotoučové; 40 % špalíkové	100 % kotoučové
Pn/Vn/Mn	100 % litinové špalíkové	60 % kompozitní špalíkové; 40 % litinové špalíkové

Na posuzovaném území budou brzdné systémy využívat osobní vlaky, které budou zastavovat v zastávce. Vlivem obměny brzdného systému lze očekávat při brzdění snížení hlučnosti až o 1,5 dB. V modelových výpočtech tento předpokládaný útlum není zohledněn, výsledky jsou na straně bezpečnosti.

5. KALIBRACE MODELU

Pro ověření skutečné hladiny hluku v území bylo v rámci zpracované studie provedeno měření hluku v terénu. Měření proběhlo dne 14. března 2014 na stanovišti na ploše areálu ŽST Pačejov. Sonda byla umístěna vždy 7,5 m od osy koleje ve výšce 2 m nad terénem. Měření proběhlo při průjezdu vlakové soupravy po trati č. 190, a to jak ve směru na Nepomuk, tak ve směru Horažďovice př. Záznamy z měření pro průjezd jedné vlakové soupravy byly vždy přepočteny na 16hodinovou ekvivalentní hladinu akustického tlaku. Výsledky měření jsou prezentovány v tabulce 22.

Podle zjištěných parametrů vlakových souprav bylo dále provedeno modelové vyhodnocení zaznamenaných průjezdů vlakových souprav. V bodě 7,5 m od osy železniční trati byly vypočteny po přičtení uživatelské korekce níže uvedené hodnoty.

Tab. 22. Výsledná ekvivalentní hladina akustického tlaku zvuku

Měření č.	ČAS	Druh vlaku	Směr vlaku	Rychlost/Počet vozů	Naměřená hodnota $L_{Aeq, 16h}$ [dB]	Vypočtená hodnota $L_{Aeq, 16h}$ [dB]
1	10:55	Os	Nepomuk	50/6	48,3	48,2
2	11:18	R	Nepomuk	50/5	47,4	48,0
3	12:42	R	Horažďovice	60/6	49,3	49,2
4	12:54	Os	Nepomuk	40/4	47,1	46,7
5	13:23	R	Nepomuk	60/6	49,7	49,2
6	13:46	nákladní	Horažďovice	60/5	50,5	49,0
7	14:08	Os	Horažďovice	50/6	47,4	48,2

Rozdíl mezi hodnotami spadá do intervalu přesnosti měření. Lze konstatovat, že výsledky modelované v programu Hluk+ korelují se skutečnou akustickou zátěží v hodnocené lokalitě a model Hluk+ je možné použít pro odhad akustické zátěže v daném území.

6. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ

6.1. Současný stav

Řešené území podél posuzované trati je rozsáhlé, proto byla v modelových výpočtech zaměřena pozornost na lokality, kde posuzovaná železniční trať prochází v těsné blízkosti chráněného venkovního prostoru staveb nebo chráněného venkovního prostoru. V referenčních bodech byla v denní a noční dobu vypočtena akustická situace při předpokládaných rychlostních parametrech trati a při současné dopravní zátěži. Shrnutí výsledků ukazují tabulky 23 a 24.

Tab. 23. Hluková zátěž z železniční dopravy u legislativou chráněných prostorů v blízkosti dráhy – dopadající hluk v denní dobu [dB]

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit
1	2	49,9	70	22	2	53,5	70
2	2	54,4	70	22	5	55,3	70
3	2	55,5	70	23	2	56,4	70
3	5	55,7	70	23	8	58,0	70
4	2	52,2	70	24	2	55,0	70
4	5	52,7	70	24	8	56,0	70
5	2	59,0	70	25	2	57,6	70
6	2	61,8	70	25	8	58,5	70
6	5	61,8	70	26	2	56,7	70
7	2	54,2	70	26	5	56,8	70
7	5	54,5	70	27	2	49,3	70
8	2	57,2	70	27	5	51,1	70
8	5	57,5	70	28	2	54,5	70
9	2	50,1	70	28	5	54,7	70
9	5	51,2	70	29	2	56,5	70
10	2	53,5	70	29	5	56,5	70
10	5	55,7	70	30	2	50,8	70
11	2	48,9	70	30	5	50,8	70
12	2	48,1	70	31	2	61,7	70
12	5	49,4	70	31	5	61,7	70
13	3	55,3	70	32	2	56,7	70
14	2	65,6	70	32	5	56,7	70
15	2	48,3	70	33	3	59,6	70
15	8	51,8	70	33	6	59,6	70
16	2	42,5	70	34	2	57,6	70
16	5	43,5	70	35	2	56,3	70
17	2	48,1	70	35	5	56,7	70
17	5	50,0	70	36	3	60,2	70
18	2	44,6	70	37	2	55,2	70
18	5	45,4	70	37	5	55,3	70

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit
19	2	43,4	70	38	2	56,0	70
19	5	44,8	70	38	5	56,3	70
20	2	49,1	70	39	2	66,9	70
20	5	50,9	70	39	5	66,9	70
21	2	53,3	70	40	2	65,0	70
21	5	55,7	70	40	5	66,9	70

Hygienický limit v území není překročen

Tab. 24. Hluková zátěž z železniční dopravy u legislativou chráněných prostorů v blízkosti dráhy – dopadající hluk v noční dobu [dB]

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit
1	2	48,4	65	22	2	54,0	65
2	2	52,8	65	22	5	55,8	65
3	2	54,0	65	23	2	56,9	65
3	5	54,2	65	23	8	58,5	65
4	2	50,7	65	24	2	55,5	65
4	5	51,2	65	24	8	56,5	65
5	2	57,5	65	25	2	58,1	65
6	2	60,3	65	25	8	59,0	65
6	5	60,3	65	26	2	57,2	65
7	2	52,7	65	26	5	57,4	65
7	5	53,0	65	27	2	49,7	65
8	2	55,7	65	27	5	51,6	65
8	5	56,0	65	28	2	55,0	65
9	2	48,6	65	28	5	55,2	65
9	5	49,7	65	29	2	56,9	65
10	2	52,0	65	29	5	56,9	65
10	5	54,2	65	30	2	51,2	65
11	2	47,5	65	30	5	51,3	65
12	2	47,8	65	31	2	61,7	65
12	5	49,0	65	31	5	61,8	65
13	3	53,8	65	32	2	56,8	65
14	2	64,3	65	32	5	56,9	65
15	2	47,0	65	33	3	59,6	65
15	8	50,5	65	33	6	59,6	65
16	2	41,3	65	34	2	57,6	65
16	5	42,3	65	35	2	56,3	65
17	2	47,4	65	35	5	56,7	65
17	5	49,5	65	36	3	60,1	65
18	2	43,9	65	37	2	55,2	65
18	5	45,0	65	37	5	55,3	65
19	2	43,8	65	38	2	54,2	65

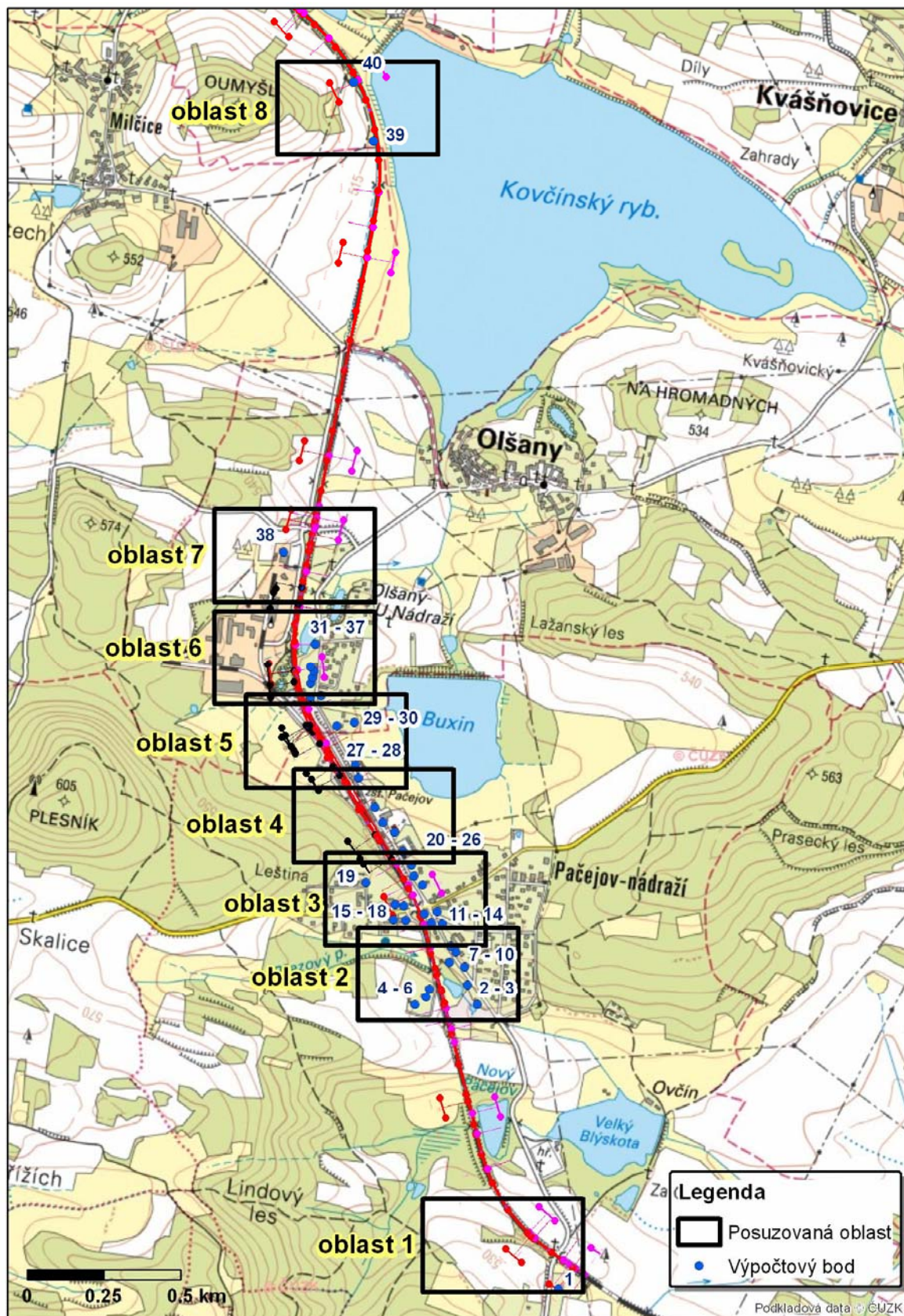
Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit
19	5	45,2	65	38	5	54,5	65
20	2	49,5	65	39	2	65,1	65
20	5	51,3	65	39	5	65,1	65
21	2	53,7	65	40	2	63,2	65
21	5	56,1	65	40	5	65,1	65

Tučně jsou vyznačeny hodnoty, které překračují hygienický limit

V území bylo vypočteno v denní dobu u nejbližších objektů akustické zatížení v rozmezí od 42,5 do 66,9 dB. V denní dobu tak není hygienický limit v území překročen. V noční dobu odpovídá rozložení hlukové zátěže denní době. Akustické zatížení ve výpočtových bodech dosahuje 41,3 až 65,1 dB. Hygienický limit s korekcí pro starou zátěž o hodnotě 65 dB v ochranném pásmu dráhy tak byl na hranici chráněného venkovního prostoru dvou objektů překročen. Jedná se o dva objekty v bezprostřední blízkosti dráhy. V ostatních bodech je podle výsledků modelových výpočtů hygienický limit splněn. Rozložení akustického zatížení v denní a noční dobu ukazují výkresy 1 až 16.

Akustická pole jsou vykreslena v osmi oblastech, která ukazují akustické zatížení u obytné zástavby, která se nachází v blízkosti posuzovaného úseku železniční trati. Rozmístění posuzovaných oblastí podél posuzovaného úseku ukazuje schéma 2.

Schéma 2. Rozmístění hodnocených oblastí



6.2. Výhled po roce 2020

Po realizaci plánované modernizace dojde v území k navýšení počtu spojů na předmětné trati a zároveň se zvýší také rychlost projíždějících vlakových souprav. Současně s těmito faktory, které způsobují navýšení akustické zátěže v území, však bude provedena revitalizace šterkového lože dráhy. Při sečtení všech faktorů, které působí na celkovou hlučnost emitovanou pohybem na železnici, dojde v území ke snížení akustického zatížení oproti stávajícímu stavu. Shrnutí výsledků ukazují tabulky 25 a 26.

Tab. 25. Hluková zátěž z železniční dopravy u legislativou chráněných prostorů v blízkosti dráhy – dopadající hluk v denní dobu [dB]

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit
1	2	48,9	70	22	2	52,6	70
2	2	53,3	70	22	5	54,5	70
3	2	54,5	70	23	2	55,5	70
3	5	54,6	70	23	8	57,1	70
4	2	51,2	70	24	2	54,1	70
4	5	51,7	70	24	8	55,1	70
5	2	58,0	70	25	2	56,7	70
6	2	60,7	70	25	8	57,6	70
6	5	60,8	70	26	2	55,7	70
7	2	53,2	70	26	5	55,9	70
7	5	53,4	70	27	2	48,6	70
8	2	56,2	70	27	5	50,3	70
8	5	56,4	70	28	2	53,7	70
9	2	49,0	70	28	5	53,9	70
9	5	50,1	70	29	2	55,9	70
10	2	52,5	70	29	5	55,9	70
10	5	54,6	70	30	2	50,2	70
11	2	47,9	70	30	5	50,3	70
12	2	47,1	70	31	2	62,0	70
12	5	48,5	70	31	5	62,0	70
13	3	54,2	70	32	2	56,8	70
14	2	64,5	70	32	5	56,9	70
15	2	47,2	70	33	3	59,9	70
15	8	50,7	70	33	6	59,9	70
16	2	41,4	70	34	2	58,0	70
16	5	42,4	70	35	2	56,6	70
17	2	47,0	70	35	5	57,0	70
17	5	49,0	70	36	3	60,5	70
18	2	43,6	70	37	2	55,5	70
18	5	44,4	70	37	5	55,6	70
19	2	42,5	70	38	2	55,4	70

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	Hygienický limit
19	5	43,9	70	38	5	55,8	70
20	2	48,2	70	39	2	66,3	70
20	5	50,0	70	39	5	66,3	70
21	2	52,4	70	40	2	64,4	70
21	5	54,8	70	40	5	66,3	70

Hygienický limit v území nebude překročen

Tab. 26. Hluková zátěž z železniční dopravy u legislativou chráněných prostorů v blízkosti dráhy – dopadající hluk v noční dobu [dB]

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit
1	2	44,1	65	22	2	48,3	65
2	2	48,6	65	22	5	50,1	65
3	2	49,7	65	23	2	51,2	65
3	5	49,9	65	23	8	52,7	65
4	2	46,4	65	24	2	49,7	65
4	5	46,9	65	24	8	50,7	65
5	2	53,2	65	25	2	52,4	65
6	2	56,0	65	25	8	53,2	65
6	5	56,0	65	26	2	51,2	65
7	2	48,4	65	26	5	51,4	65
7	5	48,7	65	27	2	44,3	65
8	2	51,4	65	27	5	46,0	65
8	5	51,7	65	28	2	49,3	65
9	2	44,3	65	28	5	49,5	65
9	5	45,4	65	29	2	51,5	65
10	2	47,8	65	29	5	51,5	65
10	5	49,9	65	30	2	45,8	65
11	2	43,2	65	30	5	45,9	65
12	2	42,7	65	31	2	57,6	65
12	5	44,0	65	31	5	57,6	65
13	3	49,5	65	32	2	52,4	65
14	2	59,8	65	32	5	52,5	65
15	2	42,5	65	33	3	55,5	65
15	8	46,0	65	33	6	55,5	65
16	2	36,8	65	34	2	53,6	65
16	5	37,8	65	35	2	52,2	65
17	2	42,4	65	35	5	52,6	65
17	5	44,4	65	36	3	56,0	65
18	2	39,1	65	37	2	51,1	65
18	5	39,9	65	37	5	51,2	65
19	2	38,3	65	38	2	50,2	65
19	5	39,6	65	38	5	50,6	65
20	2	43,9	65	39	2	61,1	65

Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit	Bod	Výška [m]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit
20	5	45,6	65	39	5	61,2	65
21	2	48,0	65	40	2	59,3	65
21	5	50,4	65	40	5	61,1	65

Hygienický limit v území nebude překročen

V denní dobu lze po realizaci záměru očekávat ve výpočtových bodech akustické zatížení v rozmezí od 41,4 dB do 66,3 dB. Hygienický limit v denní dobu nebude v posuzovaném území překročen. V noční dobu bylo vypočteno akustické zatížení od 36,8 dB do 61,2 dB. V noční dobu se projeví významnější útlum způsobený obměnou šterkového lože, protože nedojde k významnému navýšení dopravního zatížení na trati tak, jak je tomu v denní době. Hygienický limit bude v noční dobu po realizaci záměru ve všech bodech splněn.

Rozložení akustického zatížení v denní a noční dobu ukazují výkresy 17 až 32.

7. OCHRANA VNITŘNÍHO PROSTORU VÝPRAVNÍ BUDOVY

Ve výpravní budově budou umístěny chráněné místnosti (byty) určené pro ubytování zaměstnanců. V modelu byly proto na fasádě jihozápadní (orientované do kolejiště) a severovýchodní (okenní prvky rovnoběžně s kolejemi odkloněné od kolejiště) umístěny na hranici chráněného venkovního prostoru výpočtové body. Protože jsou místnosti určeny pouze pro ubytování zaměstnanců, bylo primárně výpočtem doloženo splnění hygienického limitu ve vnitřním chráněném prostoru.

Požadované hodnoty pro váženou stavební neprůzvučnost obvodových plášťů a oken pro splnění hygienického limitu ve vnitřním prostředí dotčených místností jsou stanoveny normou ČSN 73 0532 na základě celkové hladiny hluku vypočtené 2 m před fasádou objektu. V rámci předkládané studie jsou porovnány tabelární hodnoty s hodnotami stanovenými na základě modelového výpočtu ve vzdálenosti 2 m před fasádou navrhovaných chráněných prostor (celkový hluk). Vzduchová neprůzvučnost obvodových plášťů budov musí vyhovovat minimálním požadovaným hodnotám, které jsou uvedeny v tabulce 27. Pro danou vypočtenou nebo naměřenou hladinu akustického tlaku je přiřazena příslušná minimální požadovaná vzduchová neprůzvučnost oken.

Tab. 27. Požadovaná stavební neprůzvučnost obvodového pláště budovy, stěn, oken a dalších prvků ($R'w$ [dB]) dle ČSN 73 0532

Hladina venkovního hluku 2 m před fasádou L_{aeq2m} [dB]							
Den (6 – 22 hod)	< 50	51 – 55	56 – 60	61 – 65	66 – 70	71 – 75	76 – 80
Noc (22 – 6 hod)	< 40	41 – 45	46 – 50	51 – 55	56 – 60	61 – 65	66 – 70
Obytné místnosti bytů	30	30	30	33	38	43	48

Tato hodnota je dále korigována v závislosti na ploše okenního prvku (tj. okno včetně rámu) v celkové ploše obvodové konstrukce místnosti (tj. plocha obvodového pláště včetně oken při pohledu z místnosti). Korekce pro konkrétní poměry ploch uvádí tabulka 28. Plocha okenních prvků v předkládané studii byla počítána pod hranicí 35 % plochy obvodové konstrukce místnosti, proto byla použita korekce –5 dB.

Tab. 28. Korekce požadované neprůzvučnosti v závislosti na ploše okenního prvku dle ČSN 73 0532

Plocha okna vůči celkové ploše obvodové konstrukce			
%	> 50 %	35 – 50	< 35
Odečet v dB	0	-3	-5

Požadované hodnoty stavební neprůzvučnosti fasádního pláště a oken navrhovaného objektu uvádí tabulka 29. Akustická zátěž byla vypočtena pro výhled po roce 2020 po realizaci navrhovaného záměru v noční dobu.

Tab. 29. Vyhodnocení akustické zátěže na fasádách výpravní budovy (celkový hluk)

Fasáda objektu	L_{Aeq} 2 m před fasádou [celkový hluk – dB]	Požadovaná stavební neprůzvučnost $R'w$	
	NOC	plášť	okenní prvky
Jihozápadní	60,9	43	38
Severovýchodní	47,7	30	25

Požadovaná minimální stavební neprůzvučnost byla stanovena pro jihozápadní fasádu ve výši 43 dB pro obvodový plášť a ve výši 38 dB pro okenní prvky. Pro severovýchodní fasádu byla minimální stavební neprůzvučnost stanovena ve výši 30 dB pro obvodový plášť a 25 dB pro okenní prvky.

Při zajištění výše uvedených podmínek bude po zprovoznění záměru v chráněném vnitřním prostoru bytových místností navrhovaných bytů hygienický limit ve výši 40 dB v denní dobu a 30 dB v noční dobu splněn.

8. HLUK Z VÝSTAVBY

Cílem vyhodnocení je charakterizovat možné ovlivnění stávající obytné zástavby hlukem ze stavební činnosti. Podle informací dostupných pro stávající stupeň přípravy projektu se bude výstavba skládat z následujících činností.

Tab. 30. Seznam předpokládaných stavebních činností

Činnost
sejmutí stávajících roštů (pražců a kolejnic), odtěžení štěrkového lože, úprava zemní plně
rekonstrukce mostních objektů a propustků
navážení a hutnění nového štěrkového lože
pokládka roštů s kolejnicemi, podbíjení, broušení kolejnic
instalace dočasných zabezpečovacích systémů, vápno - cementová stabilizace spodku
pokládání kabelů, výměna nebo opravy trolejového vedení.
instalace nových sítí, instalace zabezpečovacího a sdělovacího zařízení

Stavební práce na trati budou probíhat zejména v denní dobu, některé tiché činnosti však budou prováděny i v noci. V denní dobu bude v provozu také recyklační centrum, které zpracuje cca 12 000 m³ štěrkového lože. Jeho umístění je předpokládáno v blízkosti trati, staničení 301,5 km.

Hygienický limit pro hluk ze stavební činnosti byl stanoven podle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. podle plánovaného časového vymezení stavebních prací. Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ o hodnotě 50 dB přičte další korekce v závislosti na délce provozní doby staveniště. Podle pracovní doby platí následující korekce.

Tab. 31. Korekce pro stanovení hygienického limitu ze stavební činnosti

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

Pro dlouhodobě pracující stacionární zdroje hluku umístěné v rámci závodu platí v denní dobu hygienický limit pro o hodnotě 50 dB.

8.1. Modelované situace a hlavní zdroje hluku

Pro hluk ze stavební činnosti je rozhodující počet stavebních strojů s vysokým akustickým výkonem, které při práci na staveništi tvoří rozhodující složku hlukové zátěže pro okolní prostředí. Mezi stroje s vysokým akustickým výkonem patří zejména těžká stavební technika, např. dozery, třídiče, nakladače, rypadla. Jejich činnost lze očekávat zejména v prostoru recyklačního centra. Samostatným zdrojem hluku bude také sanační stroj, který bude provádět sanaci železničního spodku a pokládku nových kolejnic. V recyklačním centru bude několik drtičů, třídiče a pro manipulaci s materiálem budou použity nakladače. Přesné složení mechanizace zatím není upřesněno. Pro odhad dopadů práce recyklačního centra byla pro středisko použita hladina akustického výkonu kumulovaného zdroje hluku ve výši $L_{WA} = 105$ dB.

Pro sanační stroj byla uvažována hladina akustického výkonu ve výši 95 dB. Dále bylo posouzeno 8 jízd nákladních vlakových souprav v každém směru po trati mezi sanačním strojem a recyklačním centrem. Byl vyhodnocen pojezd nákladního vlaku s počtem 5 vozů při rychlosti do 40 km/hod.

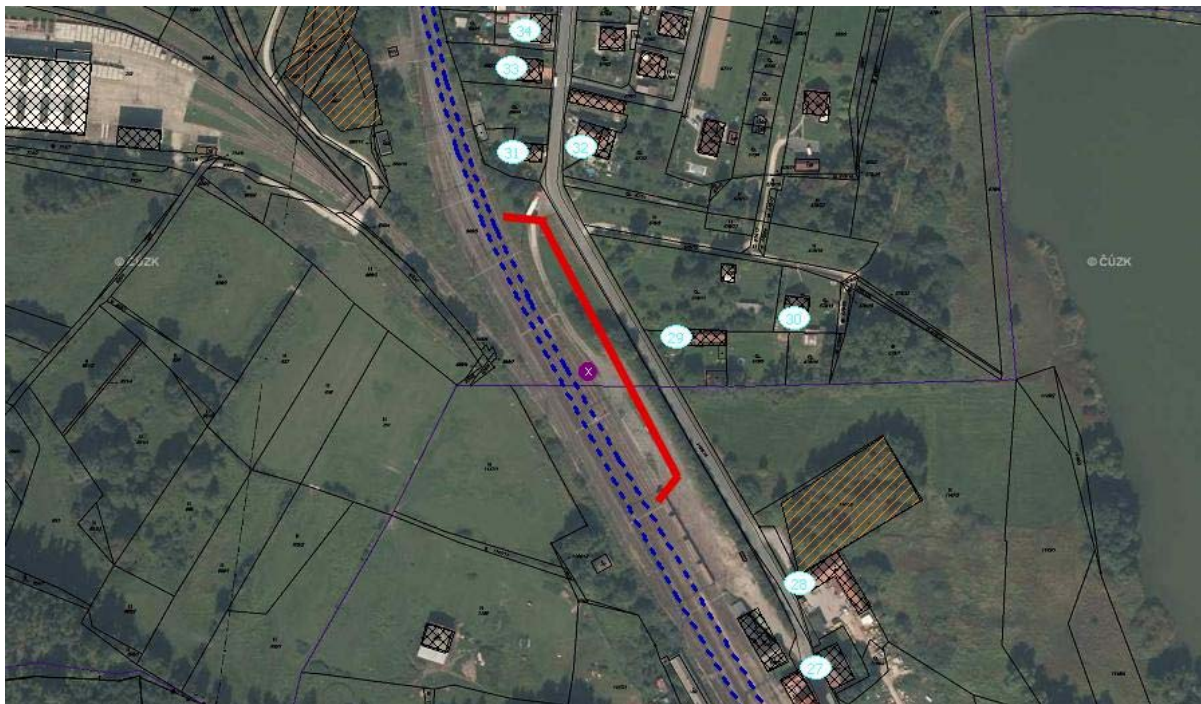
Cílem hlukové studie je určit a posoudit nejhluchnější období výstavby. Proto je i v modelových výpočtech vyhodnoceny akustické dopady v okolí plánovaného recyklačního centra a práce sanačnímu stroji v těsné blízkosti obytné zástavby. Modelové výpočty byly provedeny pro 9 výpočtových bodů v okolí staveniště. Umístění bodů je znázorněno na schématech 3 a 4. Číslování bodů odpovídá bodům pro vyhodnocení provozu na železnici.

8.2. Výsledky modelových výpočtů

8.2.1. Stavební práce v okolí recyklačního centra

Tabulka 32 shrnuje akustické dopady v okolí recyklačního centra. Protože recyklační centrum představuje dlouhodobý stacionární zdroj hluku, byl pro hodnocenou činnost uvažován hygienický limit ve výši 50 dB. Bez dodatečných protihlukových opatření by největší příspěvky z provozu zdroje dosahovaly 63,2 dB. Pro zajištění hygienických limitů bylo navrženo protihlukové opatření ve formě protihlukové clony o výšce 3,5 m po obvodu recyklačního centra v rozsahu uvedeném na schématu 3. Při zohlednění navrhovaného opatření byly nejvyšší akustické příspěvky vypočteny do 49,3 dB. Hygienický limit tak bude u chráněné zástavby při provozu recyklačního centra splněn.

Schéma 3. Umístění recyklačního centra a navrhované protihlukové clony



červeně je znázorněno umístění protihlukové clony

Tab. 32. Stavební práce – ekvivalentní hladiny hluku pro dobu 7 – 21 hod, $L_{Aeq, 7-21}$ [dB]

Bod	Výška [m]	Akustické příspěvky z provozu recyklačního centra bez opatření	Akustické příspěvky z provozu recyklačního centra s opatřením
27	2	48,3	41,5
27	5	51,4	43,0
28	2	54,2	42,9
28	5	54,2	44,5
29	2	63,2	47,3
29	5	63,2	49,3
30	2	42,0	39,8
30	5	45,3	41,5
31	2	56,2	44,7
31	5	56,2	48,0
32	2	56,5	42,3
32	5	56,5	43,8
33	3	31,3	31,3
33	6	34,2	34,2
34	2	32,1	32,1

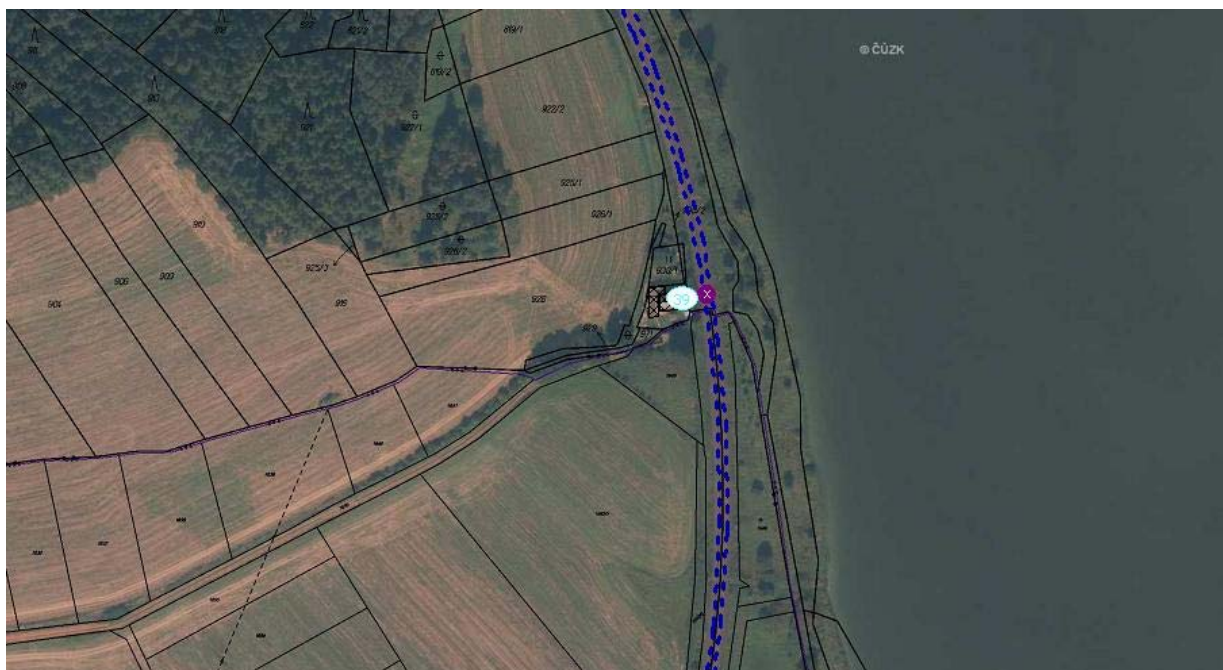
Tučně jsou zvýrazněny hodnoty vyšší než 50 dB.

V dalších stupních projektové dokumentace bude akustická studie aktualizována na základě podrobných pokladech o sestavách strojní techniky a doby nasazení v rámci jednoho pracovního dne. Protihluková opatření budou upřesněna ve shodě s požadavky stanice hygienické služby.

8.2.2. Stavební práce v okolí sanačního stroje

Tabulka 33 ukazuje akustické příspěvky v blízkosti sanačního stroje. Při uvažovaném akustickém výkonu zařízení nebyly vypočteny u nejbližší chráněné zástavby (bod 39, objekt k bydlení o adrese Kovčín 52) akustické příspěvky vyšší než 64,0 dB. Hygienický limit o hodnotě 65 dB při pracovní době mezi 7 a 21 hodinou tak nebude překročen. Ostatní objekty podél posuzované trati se nacházejí ve větší vzdálenosti od trati, akustické příspěvky tak budou dosahovat nižších hodnot než uvádí výpočet.

Schéma 4. Umístění sanačního stroje v blízkosti chráněného objektu



Tab. 33. Stavební práce – ekvivalentní hladiny hluku pro dobu 7 – 21 hod, $L_{Aeq, 7-21}$ [dB]

Bod	Výška [m]	Stacionární zdroje bez opatření
39	2	62,0
39	5	64,0

Hygienický limit o hodnotě 65 dB nebude v blízkosti sanačního stroje překročen.

V dalších stupních projektové dokumentace bude akustická studie aktualizována na základě podrobných pokladů o rozsahu prací v prostoru železničního svršku v rámci jednoho pracovního dne. Posouzení bude doplněno a případná protihluková opatření budou navržena ve shodě s požadavky stanice hygienické služby.

8.2.3. Obslužná nákladní doprava v době provádění stavby na veřejných komunikacích

Pro stavební činnost je limit pro staveništní dopravu pohybující se po železniční trati $L_{Aeq} = 65 \text{ dB}$ ve venkovním chráněném prostoru budov. Nejvyšší příspěvky z pojezdu po trati mezi sanačním strojem a recyklačním centrem nepřekročí 57,3 dB. Hygienický limit tak bude ve všech bodech splněn.

8.2.4. Protihluková opatření

Pro omezení vlivů hluku ze stavební činnosti na obyvatele žijící v okolí plánovaného stavby jsou navržena následující opatření:

- zvláště hlučné práce provádět mimo ranní a večerní hodiny, víkendy a svátky
- řezání dřeva na bednění pro betonáž provádět, pokud to bude možné, mimo prostor staveniště, případně v prostoru, který zamezí šíření hluku na fasády nejbližších chráněných objektů
- stabilní stavební stroje se zvýšenou hlučností umístit obestavět mobilní protihlukovou stěnou s pohltivým povrchem, případně stroje opatřit vhodnou kapotáží
- recyklační centrum provozovat výhradně v denní dobu, okolo recyklačního centra postavit protihlukovou clonu o min. výšce 3,5 m
- využívat stroje v dobrém technickém stavu

Z Á V Ě R

Cílem předložené studie je posoudit vliv peronizace a zvýšení rychlosti v železniční stanici Pačejov a přilehlých úsecích. V akustické studii je posuzován provoz na trati č. 190 na úseku o délce 4,359 km, staničení 299,650 km až 304,009 km.

Dle návrhu bude stávající trať upravena technicky (úpravou železničního svršku, peronizací) tak, aby vlakové soupravy mohly projíždět po trase zvýšenou rychlostí.

Pro stanovení hygienického limitu v území byla provedena analýza použití korekce pro starou hlukovou zátěž. Bylo provedeno porovnání hlučnosti na trati v roce 2000 a ve výhledu po roce 2020, kdy lze na trati očekávat nejvyšší dopravní zatížení. Z vyhodnocení vyplývá, že ve výhledu oproti stávajícímu stavu poklesne akustické zatížení, hygienický limit s korekcí pro starou zátěž tak lze podél posuzované trati použít.

Ve stávajícím stavu byly v území v hodnocených výpočtových bodech podél železniční trati vypočteny akustické příspěvky v denní dobu mezi 42,5 do 66,9 dB, v noční dobu poté mezi 41,3 a 65,1 dB. Hygienický limit byl v denní dobu splněn ve všech bodech, v noční dobu lze překročení očekávat pouze ojediněle u chráněných objektů v bezprostřední blízkosti trati.

Po realizaci plánované modernizace dojde v území k navýšení počtu spojů a zároveň se zvýší rychlost projíždějících vlakových souprav. Současně však bude provedena revitalizace šterkového lože dráhy. Při sečtení všech faktorů, které působí na celkovou hlučnost emitovanou pohybem na železnici, dojde v území ke snížení akustického zatížení oproti stávajícímu stavu. V denní dobu bylo po realizaci záměru zaznamenáno v hodnocených výpočtových bodech akustické zatížení v rozmezí od 41,4 dB do 66,3 dB, v noční dobu se bude pohybovat od 36,8 dB do 61,2 dB. Hygienický limit bude v denní i noční dobu po realizaci záměru ve všech bodech splněn.

Ve studii bylo provedeno také vyhodnocení vlivů hluku ze stavební činnosti. Ze závěrů vyplývá, že hygienický limit v průběhu stavebních prací nebude překročen. Jedná se o předběžné výsledky, neboť není znám dodavatel stavby ani přesný průběh stavby. V dalších stupních projektové dokumentace bude po upřesnění POV akustická studie v případě požadavku stanice Hygienické služby aktualizována.

Závěrem lze na základě výsledků akustického vyhodnocení konstatovat, že po realizaci navrhovaného záměru dojde k poklesu akustické zátěže v území. To je dáno zejména modernizací železničního svršku, která výrazně utlumí průjezdy vlakových souprav na trase. Hranice stanovené legislativou nebudou překročeny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [2] Liberko M., Polášek J.: Hluk+ verze 10.23. Profi – Výpočet dopravního a průmyslového hluku ve venkovním prostředí.
- [3] METROPROJEKT Praha a. s.: Podklady od zadavatele, Praha, 2014.
- [4] Min. zdravotnictví – hlavní hygienik České Republiky: Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Praha, 2001.
- [5] Kol. autorů: Stavební a urbanistická akustika, Dům techniky ČSVTS Praha 1985.
- [6] NRL: Výpočtové akustické studie, hodnocení pro účely ochrany veřejného zdraví před hlukem (Obecný rámec).
- [7] MZdr: Metodický návod pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb, Praha, 2010.