

REVITA ENGINEERING - laboratoř fyzikálních faktorů
Akreditovaná laboratoř č. L 1478
Havlíčková 1307/12, 412 01 Litoměřice

Libor Brož, Havlíčková 1549/26, 412 01 Litoměřice
IČO: 46720880; DIČ: CZ7108112682
Tel.: 416 742 981; www.revita.cz; info@revita.cz



revita
engineering

AKUSTICKÁ STUDIE 4748-S117-17/ST

Rekonstrukce žst. Hrádek nad Nisou	PDF
Predikce hluku z provozu dráhy	Revize 1

Objednatel, adresa	AF-CITYPLAN s.r.o., Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4 – Michle
Číslo objednávky	2017/0066-0x
Číslo zakázky	4749-S118-17/ST
Datum přijetí zakázky	3.10.2017
Datum provedení zkoušky	19.10.2017
Měření provedli	Ing. Patrik Holeček, Dana Thorovská
Studii vypracoval	Ing. Patrik Holeček
Účel (stupeň)	DÚR
Počet stran	15
Elektronická verze	4748_ak-studie_rekonstrukce žst Hrádek nNisou

Pracovník laboratoře fyzikálních faktorů, odpovědný za provedení zakázky a zpracování protokolu:			
Datum schválení	Jméno, funkce	Kontakt	Podpis
25.4.2019	Ing. Patrik Holeček, technik měření	Tel. +420 604 910 605	
Dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Libor Brož - Revita Engineering. Bez písemného souhlasu odpovědných pracovníků laboratoře fyzikálních faktorů nesmí být protokol reprodukován jinak než celý. Výsledky zkoušek se vztahují pouze na uvedený předmět a čas měření, na popsáném místě a za popsanych podmínek.			

Obsah

Rekonstrukce žst. Hrádek nad Nisou	1
1 Předmět posouzení	4
2 Metodika měření a výpočtu hluku, legislativa.....	4
3 Měřicí aparatura, výpočetní software	4
4 Zdroj hluku	5
4.1 Parametry trati, stávající stav	5
4.2 Intenzita železniční dopravy, stávající stav	6
4.3 Lokalizace řešeného úseku trati	6
5 Popis situace	7
5.1 Hygienické limity	7
6 Měření hluku	8
6.1 Přehled referenčních (kalibračních) bodů	8
6.2 Kalibrace výpočtového modelu	8
7 Akustické výpočty	9
7.1 Vstupní data pro stávající stav	9
7.1.1 Stávající intenzita dopravy	9
7.1.2 Stávající technické parametry trati	9
7.1.3 Stávající protihlukové úpravy	9
7.2 Vstupní data pro navrhovaný stav	9
7.2.1 Navrhovaná (výhledová) intenzita dopravy	9
7.2.2 Navrhované technické parametry trati	10
7.2.3 Navrhované protihlukové úpravy	10
7.3 Vypočtené hodnoty	10
7.3.1 Hodnocení výsledků výpočtu	11
8 Hluk ze stavební činnosti.....	12
8.1 Stavební postup.....	12
8.2 Recyklační základna.....	13
8.3 Podmínky pro fázi výstavby	15
9 Závěr.....	15
Příloha č. 1 Hlukové mapy	

Úvod

Akustická studie je požadována jako součást dokumentace pro územní rozhodnutí pro stavbu "Rekonstrukce žst. Hrádek nad Nisou". Cílem je ověřit aktuální hlukovou zátěž v obvodu žst. měření a výpočtem izofon v obytných lokalitách, posoudit výhledový stav a navrhnout případná odpovídající protihluková opatření.

Studie je založena na exaktních datech, pořízených přímými měřeními výhradně pro účely tohoto posudku. Celkové pojetí studie vychází ze znalosti provozu na daném úseku trati č. 547D Liberec – Žittau, traťový úsek č. 089, podrobného zmapování terénu a stavu trati v řešeném území.

1 Předmět posouzení

Zařízení: Rekonstrukce žst. Hrádek nad Nisou
Objednatel: AF-CITYPLAN s.r.o., Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4 – Michle
Účel: Akustická studie. DSP
Datum měření: 19.10.2017, 9:00 až 14:00 hod

2 Metodika měření a výpočtu hluku, legislativa

Měřeno dle: ČSN ISO 1996-1 (Únor 2017) Akustika. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. ČSN ISO 1996-2 (Srpen 2009) Akustika - Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v pracovním prostředí a vibrací Č.j. HEM-300-26.4.01-16344.

Počítáno dle: ČSN ISO 9613 Akustika. Útlum šíření zvuku ve venkovním prostoru.

Požadavky, limity: NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění.

Nejistota výsledků: Měření: Rozšířená nejistota měření (s konfidencí 95 %): ± 1.3 až ± 1.8 dB. Stanovení pro referenční body a hodnotící doby dle tabulky D1 Metodického návodu č.j. HEM-300-11.12.01-34065. Výpočty: ± 2.0 dB.

Meteorologické podmínky: Teplota = ± 2 %. Relativní vlhkost vzduchu = ± 9 %. Rychlost proudění vzduchu = ± 4 %.

Metodický návod požaduje v případě hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb použít jako hodnotící veličinu hladinu akustického tlaku zvuku dopadajícího na fasádu posuzované stavby. Výsledné výpočty jsou provedeny včetně korekce pro hluk ve venkovním chráněném prostoru stavby $K(f)$ pro měření před fasádou s podílem mezní úchylny rovinné odrazivé plochy nad 0.3 m, dle ČSN ISO 1996-2 a metodického návodu č.j. 62545/2010-0VZ-32.3-1.11.2010.

3 Měřicí aparatura, výpočetní software

Zvukoměry vyhovující třídě přesnosti 1 dle ČSN IEC 651:

Přesný modulární zvukoměr Brüel & Kjær typ 2260, výrobní číslo 2414640, ověřovací list č. 8012-OL-10260-16, platný do 7.6.2018 s mikrofonom Brüel & Kjær typ 4189, výrobní číslo 2503078, ověřovací list č. 8012-OL-10261-16, platný do 7.6.2018.

Přesný integrující zvukoměr NTI Audio typ XL2, výrobní číslo A2A-06572-E0, ověřovací list č. 8012-OL-10262-16, platný do 7.6.2018 s mikrofonom NTI Audio typ MC 230, výrobní číslo 7335, ověřovací list č. 8012-OL-10263-16, platný do 7.6.2018.

Akustický kalibrátor: LARSON-DAVIS, USA, typ CAL200-114dB/1000 Hz, výrobní číslo 11704, kalibrační list č. 8012-KL-10277-17, vydaný ČMI Praha, platnost kalibrace stanovená laboratoří je 2 roky, tedy do 5.6.2019. Kalibrace byly provedeny včetně prodlužovacích mikrofonních kabelů v případě jejich nasazení.

Meteorologická stanice: Termický anemometr Airflow TA-35, výr. č. 113447 se sondou TP-330-1, kalibrační list č. ANM – 150194, vydaný dne 25.11.2015, platnost do 24.11.2018. Vlasový barometr Brüel & Kjaer UZ-0001. Teploměr a vlhkoměr Airflow Commet D-3121, výr. č. 04910004, kalibrační list č. 1033-KL-70180-16, vydaný ČHMÚ Praha dne 8.11.2016, platný do 7.11.2019.

Výpočty jsou provedeny pomocí programu HLUK+ v. 11.53 Profi, pracujícím na základě ISO 9613 a umožňujícím vytvářet plně 3D modely řešeného území a pracovat s přesným zadáváním zdrojů hluku v 1/3 oktávových fr. pásmech. **V programu je implementován algoritmus výpočtu korekcí emisí hluku v závislosti na konstrukci železničního svršku** na základě výzkumu a vývoje programu ALFA č. TA01030087 - viz vlaky-hluk.fd.cvut.cz.

4 Zdroj hluku

Měřeným a výpočtově hodnoceným zdrojem hluku je železniční doprava na trati č. 547D Liberec – Zittau, traťový úsek 089 probíhající v žst. Hrádek nad Nisou v km 19,555 až 20,714. Provoz na trati je rozhodujícím zdrojem hluku. V době měření bylo na dotčeném úseku trati zjištěno omezení dopravy (dlouhodobá výluka) ve směru ze žst. Hrádek nad Nisou do žst. Zittau. Hluk z automobilové a letecké dopravy je z náměrů vyloučen.

4.1 Parametry trati, stávající stav

V žst. Hrádek nad Nisou je v současné době 10 kolejí – 4 dopravní a 6 manipulačních. Ve stanici je jedno ostrovní nástupiště částečně zastřešené. Všechny manipulační koleje jsou ukončeny kuse s napojením na žitavském zhlaví. Všechny zapojené vlečky do stanice V4304 do kol. č. 5, V4305 do kol. č. 12, V4306 do kol. č. 10 jsou mimo provoz.

Materiál železničního svršku ve stanici je různého tvaru a staří:

Kolejnice v dopravních kolejích č. 1, 2, 4 byly částečně obnoveny v r. 2005 výziskem tvaru S49 a R65. Původní svršek je zde z materiálu S49 a T. Ostatní koleje jsou S49 a T, jsou zde ale i kolejnice S41 z roku 1942 až 1945. Pražce v dopravních kolejích č. 1, 2, 4 byly částečně obnoveny v r. 2005 výziskem betonových pražců SB6 a bukových pražců. Původní pražce jsou dřevěné a betonové SB3/4. V ostatních kolejích jsou pražce dřevěné a betonové PB2, SB3/4, SB5, SB8. Výhybky ve stanici jsou stupňové ve svršku A, T i novější poměrové ve svršku S49 většinou na dřevěných pražcích, ale jsou zde i výhybky na ocelových pražcích. V přilehlých traťových úsecích ke zhlaví jsou kolejnice tvaru S49 na pražcích SB6. Kolejové lože je převážně silně znečištěné a porostlé vegetací.

Rychlost: Rychlost v hlavní koleji č. 1 je 80 km/h před krajní výhybkou č. 2 70 km/h přes stanici a v navazujícím úseku za stanicí. Ve staničních kolejích je pak rychlost 40 km/h, pouze na žitavském zhlaví je rychlost z/do koleje č. 2a 60 km/h. Ve stanici dochází k zastavování – brždění a rozjíždění všech vlaků.

Niveleta: Před stanicí trať klesá směrem od Liberce do stanice sklonem cca 3 až 5 ‰. Kolejiště stanice v užitečné délce kolejí je cca ve vodorovné až v klesání do sklonu cca 0,5 ‰. Za mostem na Zittau začíná niveleta příkře klesat sklonem 10 až 11 ‰ do trati.

Ve stanici je mezi kolejemi č. 1 a 2 ostrovní nástupiště přístupné podchodem ev. km 20,210 přímo z haly výpravní budovy. Nástupiště je částečně zastřešené. Broušení kolejnic neověřeno, protihluková opatření nerealizována.

Pohled do stanice od Libereckého zhlaví



Pohled ze stanice do Žitavského zhlaví



4.2 Intenzita železniční dopravy, stávající stav

Údaje o počtech provozovaných vlaků byly získány z grafikonu drážní dopravy platného od 11.6.2017 (změna č. 1) list č. 547. Údaje o nasazovaných typech souprav byly získány ze sešitového jízdního řádu osobní dopravy 547-os platného od 11.12.2016 a schváleného č.j. 35660/2016-SŽDC-O16.

Údaje o počtech provozovaných vlaků v r. 2017 poskytla SŽDC, Odbor smluvních vztahů (O5), Dlážďená 1003/7, 110 00, Praha 1, tel: 725 813 406.

Současný rozsah dopravy v úseku Liberec – Hrádek nad Nisou					
kategorie GVD	kategorie RMR *	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
Os, Sp	K6	VT, 642	42	8	Diesellové osobní vlaky: VogtlandBahn VT 62, Trilex 642, brzdy diskové

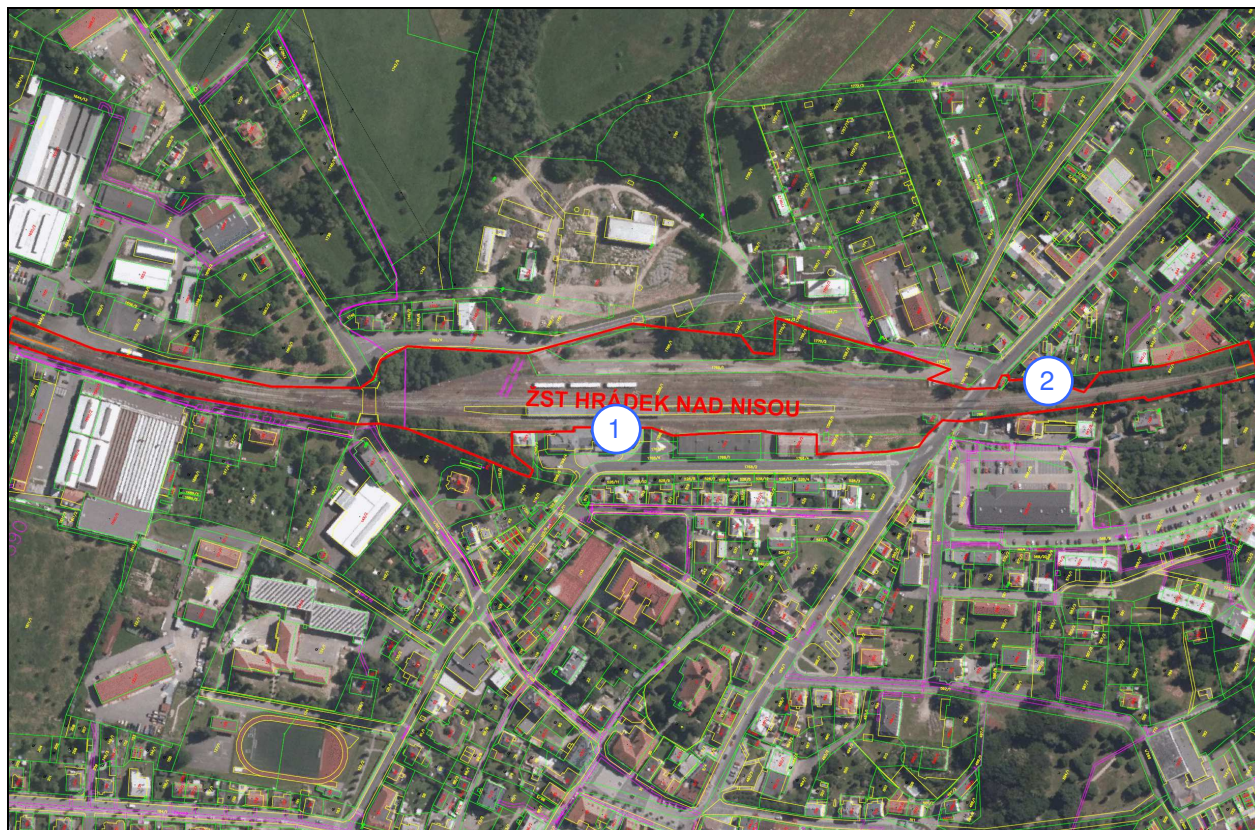
Současný rozsah dopravy v úseku Hrádek nad Nisou - Zittau					
kategorie GVD	kategorie RMR *	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
Os, Sp	K6	VT, 642	32	4	Diesellové osobní vlaky: VogtlandBahn VT 62, Trilex 642, brzdy diskové

*) Metodika výpočtu a hodnocení hluku z železniční dopravy RMR SRM II

Rozlišení do více kategorií vlaků je pro účely výpočtů a hodnocení irelevantní – vlaky označené Os a Sp jsou identické, jak z hlediska trakce, tak z hlediska zastavování, rychlosti průjezdů apod.

4.3 Lokalizace řešeného úseku trati

Řešený rozsah rekonstrukce zvýrazněn červeně, vyznačeny referenční (kalibrační) body. Tisk bezrozměrný, zmenšeno.



5 Popis situace

Předmětná ŽST je situována ve východní části města Hrádek nad Nisou, které se nachází v severních Čechách v Libereckém kraji, zhruba 20 km severozápadně od Liberce a 6 km jihovýchodně od Žitavy blízko česko-německo-polského trojmezí. ŽST se nachází na rovinném povrchu v nadmořské výšce 255 m v Žitavské hnědouhelné pánvi. Tato železniční stanice je mezilehlou stanicí v km 20,203 na trati Liberec – Zittau – Rybníště. Trať je dle jízdního řádu evidovaná pod číslem 089, dle TTP pod číslem 547D. Jedná se o trať s nezávislou trakcí, nejvyšší traťová rychlost v úseku Liberec – Hrádek nad Nisou je 100km/h, mezi Hrádkem nad Nisou – Hrádek nad Nisou st. hr. je traťová rychlost 70km/h. Navrhuje se celková rekonstrukce za účelem modernizace a zrychlení průjezdů vlaků.

Rozhodujícím zdrojem hluku v celém řešeném území je železniční doprava na sledované trati, ve dne pak je v některých místech rovnocenným zdrojem hluk z dopravy automobilové. Hluk z nesouvisejících zdrojů není řešen, do výpočtů je zadána pouze doprava na řešené trati v intenzitě pro stávající stav nebo výhled.

Všechny vlaky osobní dopravy ve stanici zastavují. Zastavování a rozjíždění souprav osobních vlaků jsou v modelech zadány v několika krocích změny rychlosti z nuly na plnou traťovou rychlost na zhlavích. V době měření probíhal standardní provoz na trati, měřeno bylo v denních hodinách za účelem zachycení dostatečného vzorku osobní dopravy, skladba nákladních vlaků je v průběhu 24 h obdobná. Chráněné objekty leží po obou stranách kolejíště.

V rámci této studie bylo realizováno exaktní měření za účelem zajištění stávajícího stavu hlučnosti a současně pořízení srovnávacích hodnot pro kalibraci výpočtového modelu. Měření bylo organizováno jako přesné stanovení hlukové zátěže ve venkovním prostoru na referenčních bodech u vybraných chráněných objektů, příp. ve vzdálenosti 7.5m od osy průběžné koleje. Z důvodu minimalizace rušení u referenčních bodů bylo měřeno formou náměrů SEL pro jednotlivé typy vlaků a výpočtem celkové LAeq pro den a noc na základě intenzity dopravy poskytnuté správcem trati. Zbytkový hluk není ve výsledcích měření uvažován, využití naměřené hodnoty nejsou ovlivněny nebo jen zanedbatelně. Referenční body byly umístěny v pozicích zřejmých z map otištěných v této studii. Během měření nedošlo k problémům na měřicí technice, nebyl zjištěn vliv hluku ze stacionárních zdrojů na celkové naměřené hodnoty, do stanovení hluku pozadí je pak započten hluk při opadu celkového ruchu prostředí v místech měření s tím, že nahodilé hlukové události a hlasové projevy lidí a zvířat byly vyloučeny.

Účelem výpočtů je pořízení hlukových map a výpočet v referenčních bodech pro chráněnou zástavbu dotčenou provozem na řešeném úseku trati, na stávající a výhledový stav dopravy po navrhované rekonstrukci. Údaje o stávající a výhledové železniční dopravě poskytl objednatel. Mapové podklady byly zakoupeny od ČÚZK.

Výpočty hlukových map jsou provedeny pro výšku 5.0 m nad terénem, charakter terénu je zadán dle reality. Výpočtové body byly umístěny u chráněných objektů co nejpřesněji dle měřících bodů a dále od řešené trati. Výběr měřících bodů byl dán přednostně potřebou validovat výpočet a dle reálné dostupnosti jednotlivých chráněných objektů. Výpočet v bodech je proveden vždy pro nejexponovanější podlaží. Výsledky měření a výpočtů budou porovnány s limity dle NV č. 272/2011 Sb. v jeho aktuálním znění.

5.1 Hygienické limity

Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Pro hluk z provozu na řešeném úseku jsou tedy hygienické limity stanoveny uvnitř ochranného pásma dráhy na $L_{Aeq,T} = 60$ dB pro den (6-22 h) a $L_{Aeq,T} = 55$ dB pro noc (22-6 h). Vně ochranného pásma dráhy pak na $L_{Aeq,T} = 55$ dB pro den (6-22 h) a $L_{Aeq,T} = 50$ dB pro noc (22-6 h).

Pro stávající stav není vzhledem k naměřeným hodnotám hluku využita korekce pro starou hlukovou zátěž – naměřené hodnoty u nejbližších chráněných venkovních prostorů prokazatelně nepřekračují základní výše stanovené hygienické limity pro hluk z provozu dráhy.

6 Měření hluku

V souladu s interní metodikou pro zpracování akustických studií bylo provedeno měření hluku pro stávající stav, přičemž naměřené hodnoty jsou použity současně pro validaci výpočtového modelu. Pozice měřících bodů je identická k umístění referenčních bodů pro akustické výpočty. Výsledky měření jsou uvedeny v protokolu o měření č. 4748-S117-17.

6.1 Přehled referenčních (kalibračních) bodů

Bod #	Adresa	Využití (dle zápisu v KN)	Výška mikrofону [m]	Datum měření
1	Nádražní č.p. 263	Stavba pro dopravu	5	19.10.2017
2	Liberecké zhlaví – 7.5 m od osy nejbližší průběžné koleje	-	4	19.10.2017

6.2 Kalibrace výpočtového modelu

Je zohledněno šíření hluku z provozu dráhy ve venkovním prostoru, který je dominantním zdrojem hluku v měřeném bodě. Výpočty jsou provedeny ve zhotoveném počítačovém 3D modelu řešeného území automaticky, pomocí programu HLUK+ Profi11, v. 11.53, který pracuje na základě postupu uvedeného v mezinárodně platné ČSN ISO 9613. Hlukové mapy jsou otištěny na následujících stranách.

Deskriptor pro hodnocené výsledky: DEN - $L_{Aeq,16h}$ [dB(A)]; NOC - $L_{Aeq,8h}$ [dB(A)]

Kalibrace výpočtového modelu na naměřené hodnoty – DEN (nekorigované hodnoty)						
Bod	Adresa	Naměřeno $L_{Aeq16hod}$ (dB)	Vypočteno $L_{Aeq16hod}$ (dB)	Odchylka	Nejistota výpočtu	Závěr
Bod 1 (5.0m)	Nádražní č.p. 263	53.6	55.4	+1.8	2.0	Vyhovuje stanovené nejistotě
Bod 2 (4.0m)	Liberecké zhlaví – 7.5 m od osy nejbližší průběžné koleje	58.1	58.8	+0.7	2.0	Vyhovuje stanovené nejistotě
Kalibrace výpočtového modelu na naměřené hodnoty – NOC (nekorigované hodnoty)						
Bod	Adresa	Naměřeno $L_{Aeq8hod}$ (dB)	Vypočteno $L_{Aeq8hod}$ (dB)	Odchylka	Nejistota výpočtu	Závěr
Bod 1 (5.0m)	Nádražní č.p. 263	49.4	50.2	+0.8	2.0	Vyhovuje stanovené nejistotě
Bod 2 (4.0m)	Liberecké zhlaví – 7.5 m od osy nejbližší průběžné koleje	53.9	54.6	+0.7	2.0	Vyhovuje stanovené nejistotě

7 Akustické výpočty

Výpočty jsou provedeny na zhotoveném počítačovém 3D modelu řešeného území (GIS) automaticky. Výsledné hodnoty jsou již dále uváděny včetně korekce $K(f)$ vypočítané programem HLUK+ dle zastoupení odrazivých ploch a korekce dle typu kolejového svršku.

Zadání intenzity dopravy na sledované trati do výpočtového modelu vychází z údajů dle kapitoly 4.2 této studie. Výpočty jsou provedeny na celé hodnotící doby, tedy den (6-22h) a noc (22-6h), do kterých je zahrnuta veškerá uvedená doprava. Doprava na pozemních komunikacích a stacionární zdroje nejsou řešeny. Do map je zanesena poloha referenčních bodů co nejvěrněji podle bodů měřicích, které jsou označeny číslováním v souladu s uvedenými tabulkami. Výpočet v bodech je proveden na sestaveném modelu, výsledky jsou otištěny níže.

7.1 Vstupní data pro stávající stav

7.1.1 Stávající intenzita dopravy

Ve výpočtech celkových naměřených hodnot a ve výpočtech na sestaveném modelu je počítáno na roční průměrnou dopravní intenzitu 2016/2017, viz kapitola 4.2 této studie.

7.1.2 Stávající technické parametry trati

Stávající technický stav trati je popsán v kapitole 4.1 této studie.

7.1.3 Stávající protihlukové úpravy

Ve výpočtu nejsou zohledněna žádná protihluková opatření.

7.2 Vstupní data pro navrhovaný stav

7.2.1 Navrhovaná (výhledová) intenzita dopravy

Údaje o počtech provozovaných vlaků ve výhledovém období v r. 2025 poskytla SŽDC, Odbor smluvních vztahů (O5), Dílžďená 1003/7, 110 00, Praha 1, tel: 725 813 406.

Výhledový rozsah dopravy r. 2025 v úseku Liberec – Hrádek nad Nisou					
kategorie GVD	kategorie RMR *	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
Os, Sp	K6	VT, 642	42	6	Dieselové osobní vlaky: VogtlandBahn VT 62, Trilex 642, brzdy diskové
Nv	K4	742	1	0	Nákladní vlaky standardní, s brzdovým špalkem z litiny, hlučné (většina)
Výhledový rozsah dopravy r. 2025 v úseku Hrádek nad Nisou - Zittau					
kategorie GVD	kategorie RMR *	Loko	Počet den (6-22 h)	Počet noc (22-6 h)	Popis kategorie
Os, Sp	K6	VT, 642	32	4	Dieselové osobní vlaky: VogtlandBahn VT 62, Trilex 642, brzdy diskové

*) Metodika výpočtu a hodnocení hluku z železniční dopravy RMR SRM II

Rozlišení do více kategorií vlaků je pro účely výpočtů a hodnocení irelevantní – vlaky označené Os a Sp jsou identické, jak z hlediska trakce, tak z hlediska rychlosti průjezdů apod.

V rámci úpravy konfigurace kolejí se navrhuje posunutí krajní výhybky na chrastavském zhlaví za železniční přejezd ev. km 19,922. Z krajní výhybky je realizováno odbočení do předjízdne koleje č. 2 pro rychlost 60 km/h a do koleje č. 4 pro rychlost 50 km/h. Zjednocením přejezdu dojde ke zvýšení bezpečnosti ale i snížení nároků na zajištění provozuschopnosti. K podstatné změně uspořádání kolejí dojde na žitavském zhlaví a to zejména z důvodu snížení počtu mostních konstrukcí na mostě ev. km

20,368. Kolej č. 2 bude zapojena do koleje č. 1 před mostem pro rychlost 60 km/h. Kolej č. 4 je z důvodu zachování dostatečné užitečné délky pro vlaky nákladní dopravy zaústěna až za mostem ev. km 20,368. Zaústění do koleje č. 1 je obloukovou výhybkou pro rychlost 50 km/h. Tím dojde ke snížení počtu mostních konstrukcí z dnešních čtyř na dvě. Osově vzdálenosti kolejí na mostě jsou navrženy tak, aby bylo možné navrhnout dva samostatné jednokolejné mosty s kolejovým ložem a se sníženou stavební výškou při použití mostovky z tlustostěnných ocelových plechů. Do koleje č. 4 je před mostem vložena výhybka pro napojení manipulačních kolejí č. 6 a 8. Stávající koleje č. (stávající číslování) 3, 5, 8 a 12 budou zrušeny bez náhrady.

7.2.2 Navrhované technické parametry trati

Kolejový rošt v dopravních kolejích se navrhuje nový. V hlavních kolejích se navrhuje žel. svršek tvaru 49E1 na betonových pražcích s bezpodkladnicovým pružným upevněním. V manipulačních kolejích se vzhledem k malému rozsahu úprav navrhuje využít výzisk ze stavby. Kolej č. 6 bude pouze směrově a výškově upravena pro zajištění osově vzdálenosti od koleje č. 4 a uvažuje se ojedinělou výměnou vadných pražců. Všechny výhybky budou nové 2. generace svršku 49E1 s čelistovými závěry, s pružným podkladnicovým upevněním na betonových pražcích, se srdcovkou s kovaným tepelně zpracovaným hrotem klínu a nadvýšenými překovanými křídlovými kolejnicemi tepelně zpracovanými v oblasti přechodu kola z křídlové kolejnice na hrot klínu a naopak (SK). V hlavní koleji budou výhybky vybaveny žlabovými pražci. Kolejnice a výhybky budou v celé stanici svařeny do bezстыkové koleje dle S3/2. V rámci stavby se provede úprava pojižděných ploch kolejnic broušením nebo frézováním v hlavních kolejích a základní broušení všech nových výhybek, které provádí výrobce výhybek. Dále se provede broušení opravné a po navařování prováděné v rámci stavby na užitých a regenerovaných, případně i na stávajících výhybkách.

7.2.3 Navrhované protihlukové úpravy

Ve výpočtu nejsou navrhována žádná protihluková opatření.

7.3 Vypočtené hodnoty

Výsledné hodnoty jsou již dále uváděny včetně korekce $K_{(f)}$ vypočítané programem HLUK+ dle zastoupení odrazivých ploch, při započítání korekce na typ kolejového svršku a bez odečtu nejistoty výpočtu. Tučně jsou vyznačeny body kalibrační.

Výpočet 1,3: Pravidelný provoz dráhy – DEN						
Bod	Adresa	Provoz dráhy GVD 2017 LAeq16hod (dB) Mapa 1a	Provoz dráhy GVD 2025 LAeq16hod (dB) Mapa 2a	Limit (dB)	Nejistota výpočtu (dB)	Závěr
Bod 1 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Nádražní č.p. 263	54.5	55.4	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 2 (4.0m)	Liberecké zhlaví – 7.5 m od osy nejbližší průběžné koleje	58.8	57.6	-*	2.0	-*
Bod 3 (5.0m)	Hrádek n.Nisou U Gumovky č.p. 354	56.7	54.8	-*	2.0	-*
Bod 4 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Větrná ul. č.p. 411	54.8	54.0	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 5 (9.0m)	Hrádek n.Nisou Větrná ul. č.p. 542	52.0	51.3	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 6 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Oldřichovská ul. č.p. 265	48.7	47.3	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 7 (9.0m)	Hrádek n.Nisou Husova ul. č.p. 387	50.3	49.5	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 8 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Oldřichovská ul. č.p. 472	46.6	45.2	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 9 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Smetanova ul. č.p. 330	44.4	42.8	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 10 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Smetanova ul. č.p. 292	42.4	40.9	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 11 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 280	48.4	47.0	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 12 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 357	50.4	48.6	60.0	2.0	Nepřekračuje

Bod 13 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Zahradní ul. č.p. 277	50.8	49.0	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 14 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 349	52.7	51.0	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 15 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 300	56.1	54.6	60.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 16 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Jezerní ul. č.p. 430	58.1	56.0	60.0	2.0	Nepřekračuje

*Nejedná se o chráněné prostory ve smyslu § 30 Zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

Výpočet 2,4: Pravidelný provoz dráhy – NOC

Bod	Adresa	Provoz dráhy GVD 2017 LAeq8hod (dB) Mapa 1b	Provoz dráhy GVD 2025 LAeq8hod (dB) Mapa 2b	Limit (dB)	Nejistota výpočtu (dB)	Závěr
Bod 1 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Nádražní č.p. 263	50.2	50.4	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 2 (4.0m)	Liberecké zhlaví – 7.5 m od osy nejbližší průběžné koleje	54.6	52.2	-*	2.0	-*
Bod 3 (5.0m)	Hrádek n.Nisou U Gumovky č.p. 354	50.5	48.5	-*	2.0	-
Bod 4 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Větrná ul. č.p. 411	48.9	47.9	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 5 (9.0m)	Hrádek n.Nisou Větrná ul. č.p. 542	46.2	45.7	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 6 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Oldřichovská ul. č.p. 265	42.8	42.0	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 7 (9.0m)	Hrádek n.Nisou Husova ul. č.p. 387	44.5	43.6	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 8 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Oldřichovská ul. č.p. 472	40.5	39.0	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 9 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Smetanova ul. č.p. 330	40.0	36.7	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 10 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Smetanova ul. č.p. 292	38.1	36.0	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 11 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 280	44.2	41.5	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 12 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 357	46.2	42.6	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 13 (6.0m)	Hrádek n.Nisou Zahradní ul. č.p. 277	46.6	43.6	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 14 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 349	48.5	45.5	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 15 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Liberecká ul. č.p. 300	51.9	49.2	55.0	2.0	Nepřekračuje
Bod 16 (5.0m)	Hrádek n.Nisou Jezerní ul. č.p. 430	53.9	50.5	55.0	2.0	Nepřekračuje

*Nejedná se o chráněné prostory ve smyslu § 30 Zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

7.3.1 Hodnocení výsledků výpočtu

Navýšením maximální traťové rychlosti nedojde u referenčních bodů k významnému nárůstu hlukové expozice. Změna navýšení hlukového ukazatele vlivem rychlosti bude eliminována realizací nového kolejového svršku s pružným bezpodkladnicovým uložením kolejnic.

Navýšení hlukového ukazatele vlivem změny intenzit dopravy je nevýznamné – ve výhledovém stavu se navrhuje snížení počtu vlaků Os v noční době z Liberce do Hrádku n. Nisou o jeden pár. Výpočtově je nově (RPDI) řešen pouze příjezd (postupné zastavení) jedné nákladní soupravy (ř. 742 + 3vozy) na 4. kolej. Tato změna se projeví pouze v denní době u referenčního bodu umístěného nejbližší ke 4. koleji (bod 1) Tato změna činí +0.9 dB.

U ostatních referenčních bodů dochází ke změně hlukového ukazatele v denní době v rozmezí od -0.7 do -2.1 dB, v noční době pak od -0.5 do -3.6 dB.

8 Hluk ze stavební činnosti

8.1 Stavební postup

Stavební postupy uvažují se souběžnou realizací staveb „Rekonstrukce ŽST Chrastava“ a „Rekonstrukce ŽST Hrádek nad Nisou“.

Stavební postup č. 0 – přípravné práce: V celém úseku stavby bude prováděno kácení vegetace pro výkop kabelových tras a následně vlastní výkopové práce na kabelových trasách. Bude probíhat příprava a vypracování realizační dokumentace a výroba prvků zabezpečovacího zařízení. Délka prací 210 dní, bez výluk.

Stavební postup 1: V celém úseku stavby budou pokračovat práce na výkopech a pokládce kabelových tras. V ŽST bude probíhat demontáž stávajících kolejí č. 3, 5, 8, 10 a 12 a dojde k zahájení výstavby nového podchodu (vstupního schodiště) v km 20,163 v prostoru přednádraží. Délka prací 60 dní s vyloučením kolejí.

Stavební postup 2 – hlavní stavební práce: V ŽST budou probíhat hlavní práce na stavebních objektech železničního svršku a spodku. Bude probíhat demontáž stávajícího ostrovního a výstavba nového ostrovního + vnějšího nástupiště. Bude provedena demolice stávajících podchodů v km 19,900 a 20,210, rekonstrukce přejezdu v km 19,922, rekonstrukce mostu v km 20,368 a bude zahájena pokračovat výstavba nového podchodu v km 20,163 pod všemi kolejemi. Bude probíhat rekonstrukce výpravní budovy. V závěrečné fázi tohoto stavebního postupu bude aktivováno nové zabezpečovací zařízení. Délka prací 150 dní s vyloučením kolejí.

Stavební postup 3 – dokončovací práce: V ŽST budou probíhat dokončovací práce na výstavbě nového podchodu v km 20,163, výstavba přístupových chodníků a zpevněných ploch v okolí výpravní budovy a chodníků k přejezdu v km 19,922 a k mostu v km 20,368 a dokončovací práce na rekonstrukci výpravní budovy. Délka prací 30 dní, bez výluk.

Návoz nového materiálu (šterkodrtě do podkladních vrstev železničního spodku a šterku do kolejového lože) se bude provádět po veřejných komunikacích. Rekonstrukce kolejí budou prováděny s použitím technologie obvyklé u staveb tohoto charakteru, odtěžení a sanace železničního spodku pomocí bagrování, rekonstrukce železničního svršku s nasazením pokladače kolejových polí a další technikou. K odtěžení a odvozu stávajícího šterkového kolejového lože bude využívána nákladní doprava na předem určené skládky. Pokládka výhybek na zhlaví stanic bude pomocí jeřábu, dále úprava automatickou strojní podbíječkou včetně zhutnění šterkového lože. Projekt předpokládá během realizace stavby využití další stavební techniky, např. pokladačů kolejových polí, strojní čističky, výsypných, jeřábů, dvoucestných rypadel, apod.

Při této fázi se limitní izofona 65.0 dB pro denní dobu obvykle pohybuje ve vzdálenosti do 8 až 12 m od osy koleje. V řešeném úseku s předpokládaným nasazení této mechanizace nedojde k překročení hygienického limitu u žádného obytného objektu.

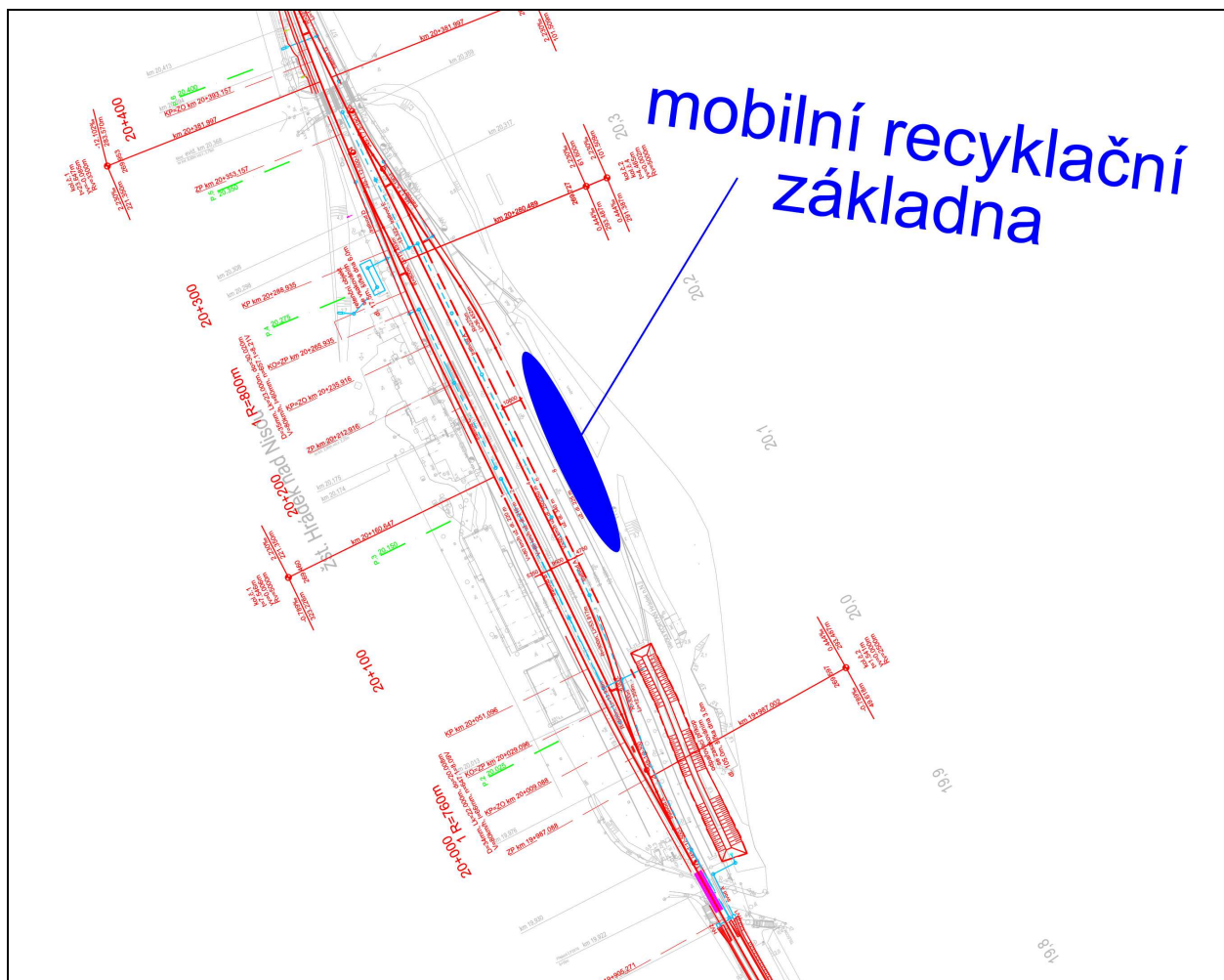
8.2 Recyklační základna

Součástí stavby bude mobilní recyklační linka stavební sutě, výkon cca 50 t štěrku za hodinu, celkové množství recyklovaného štěrku cca 4300 t, max. 1 měsíc. Obvyklá emisní hodnota obdobných linek činí $L_{Aeq,3m} = 90.0$ dB

Příklad mobilní recyklační linky

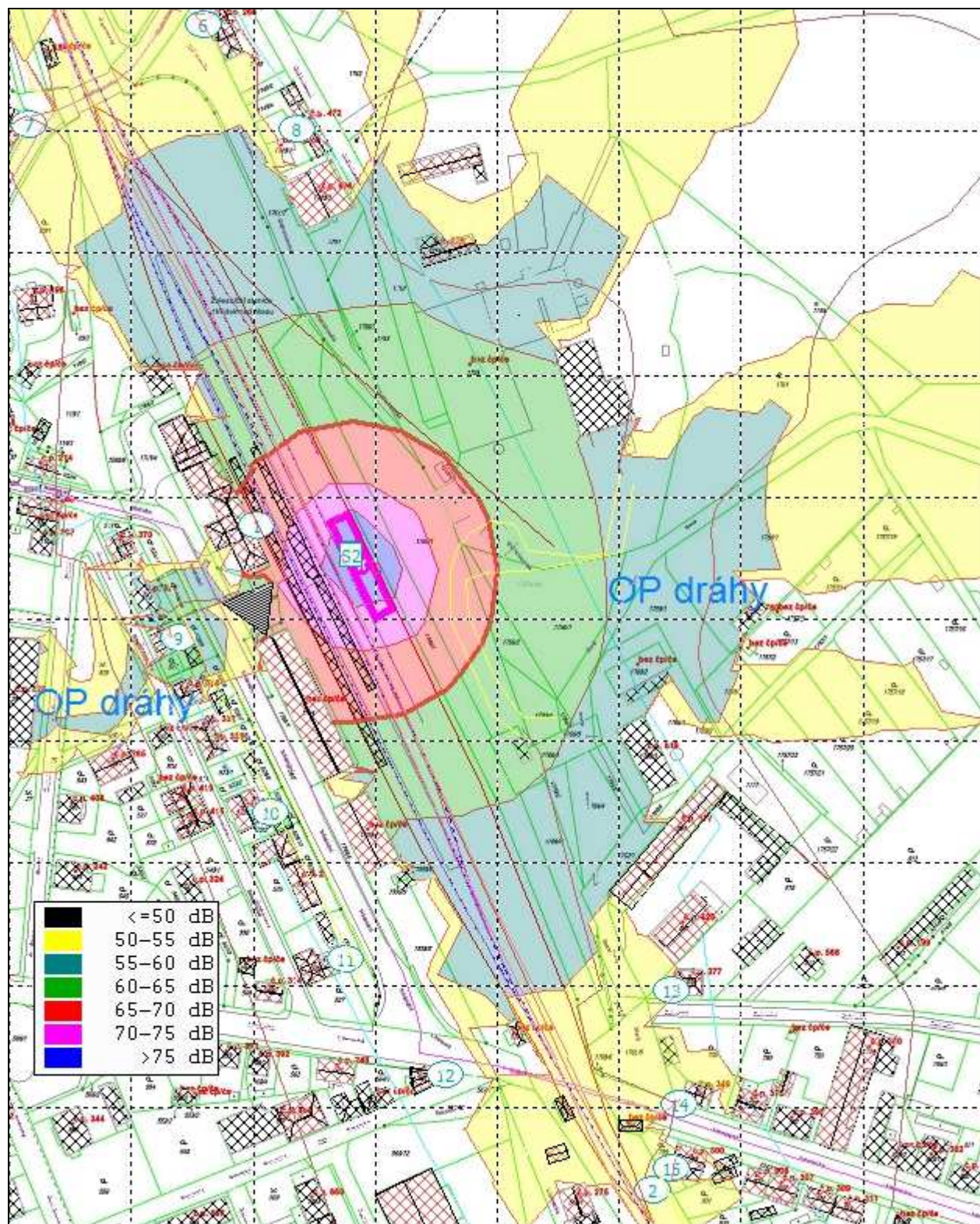


Obr.č.1: Navrhované umístění mobilní recyklační linky



Hluková mapa – provoz recyklační základny

Výpočet je proveden pro bezvětří, izofóny vypočteny ve výšce 5.0 m nad terénem. Zadání hlučnosti do výpočtového modelu vychází z výše uvedených údajů. Vypočtené hodnoty jsou vztaženy k době provádění stavebních prací od 7:00 do 21:00 hod. Rastr mapy: 50 m.



8.3 Podmínky pro fázi výstavby

- V době od 6:00 - 7:00 nebudou prováděny hlučné práce - těžká mechanizace, návozy materiálu apod. Vhodná je pouze příprava staveniště pomocí ruční mechanizace bez použití strojů a zařízení.
- Nejhluchnější práce – těžká mechanizace, návozy materiálu apod. budou probíhat pouze v době od 7:00 do 21:00 hod.
- V noční době od 22:00 do 6:00 nebudou prováděny žádné stavební práce.
- Recyklační linka bude ve směru k objektu č.p. 263 (budova žst.) odstíněna mobilní akustickou zástěnou. (Hluk z provozu recyklační linky bude dominantní zejména u bytových jednotek umístěných v samotné žst. Hrádek nad Nisou, kde může docházet k překračování hygienických limitů hluku).
- Veškeré další stacionární zdroje hluku (kompresory, míchačky, elektrocentrály apod.) umístované v blízkosti obytných objektů je nutné stínit mobilními akustickými zástěnami.

9 Závěr

Za účelem zhodnocení vlivu hluku z provozu dráhy na okolí byly vypočteny hlukové izofóny a graficky byl znázorněn rozsah těchto vlivů při stávajícím a výhledovém provozu po rekonstrukci vč. intenzit provozu v r. 2025.

Dle výsledků výpočtu a měření hluku drážního provozu bylo zjištěno, že při pravidelném stávajícím a výhledovém provozu **lze u řešených venkovních chráněných prostorů staveb očekávat nepřekračování hygienických limitů hluku** $LA_{eq,T} = 60 \text{ dB (A)}$ pro 16 hodin v denní době a hygienického limitu hluku $LA_{eq,T} = 55 \text{ dB (A)}$ pro 8 hodin v noční době v ochranném pásmu dráhy a hygienických limitů hluku $LA_{eq,T} = 55 \text{ dB (A)}$ pro 16 hodin v denní době a hygienického limitu hluku $LA_{eq,T} = 50 \text{ dB (A)}$ pro 8 hodin v noční době mimo ochranné pásmo dráhy.

Za stávajícího a výhledového stavu hlučnosti není nutné přijímat žádná protihluková opatření.

25.4.2019

Ing. Patrik Holeček