



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



Olšanská 1a
130 80 Praha 3
Česká republika
tel.: +420 267 094 305
IDDS: gi4w9x7
e-mail : info@sudopeu.cz



Olšanská 1a
130 80 Praha 3
Česká republika
tel.: +420 267 094 111
IDDS: nd9sqfy
e-mail : praha@sudop.cz



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
IDS : K JEE9MD
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

v zastoupení: SŽDC, s.o., Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PETR JEMELKA	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL
MGR. TEREZA VESELÁ	ING. JAROMÍR ČÁPAL	EXTERNÍ SUBDODAVATEL
KRAJ: OLOMOUCKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: ŠUMPERK	ECOLOGICAL CONSULTING A.S.

"Elektrizace a zkapacitnění trati
Šumperk - Libina (mimo)"

Akustická studie - aktualizace

ZAK. ČÍSLO MCO 17-107-232-PS

ÚČEL DSP

DATUM ÚNOR 2019

FORMÁT A4

MĚŘÍTKO

ČÁST POŘ.Č.
B.3.4.

Doplňující údaje:

0	10.2018	1.vydání	Ing. Cápál	Ing. Cápál	Mgr. Reichlová	RNDr. Bosák
Rev.	Datum	Popis	Vypracoval	Kreslil/psal	Kontroloval	Schválil
Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a. s. Legionářská 8 772 00 Olomouc					Souprava:	
Zhotovitel: Ecological Consulting a.s. Na Střelnici 48, 779 00 Olomouc tel: 585 203 166, fax: 585 203 169 e-mail: ecological@ecological.cz						
Projekt: „Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Libina (mimo)“					Číslo projektu:	320/18017
					VP (HIP):	-
					Stupeň:	-
					Datum:	10/2018
KÚ: Olomoucký		OU: Libina, Šumperk		Archiv:	-	
Obsah: Hluková studie				Formát:	-	
				Měřítko:	-	
				Část:		
				Příloha:		

Objednatel : Moravia Consult Olomouc a.s.
Legionářská 8
779 00 Olomouc

Zpracovatel : Ecological Consulting, a.s.
Na Střelnice 48, 779 00 Olomouc
tel. 585 203 166, fax: 585 203 169
e-mail: ecological@ecological.cz, www.ecological.cz



říjen 2018

Ing. Jaromír Cápal

OBSAH:

1	Úvod.....	3
2	Vstupní údaje	5
3	Limitní hladiny hluku.....	7
4	Metodika	8
5	Výpočty	9
6	Vyhodnocení:	12
7	Použitá literatura a podklady	15

1 ÚVOD

Předkládané posouzení je zpracováno pro vyhodnocení vlivu záměru „Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Libina (mimo)“ na okolní zástavbu.

Tento dokument řeší dílčí úsek trati mezi železničními stanicemi Libina a Šumperk. Poloha stavby je určena stávající polohou trati. Navržené řešení uvažuje s elektrizací a rekonstrukcí traťové koleje ve stávající stopě s minimálními směrovými posuny s důrazem na respektování stávajících hranic drážních pozemků.

Cílem stavby bude soubor investičních opatření pro:

- Optimalizaci technického stavu a parametrů trati č. 290 Olomouc – Šumperk – v části trati Šumperk – Uničov (mimo).
- Elektrizaci (stejnoseměrná 3kV) celé trati z Šumperka do Uničova, vč. PEÚ.
- Návrh tratě pro zavedení taktové osobní dopravy.
- Maximalizaci traťové rychlosti převážně na stávajícím tělese dráhy až do hodnoty 100 km/h, resp. ne méně než 70-80 km/h.
- Zvýšení konkurenceschopnosti, resp. možnost zavedení páteřních spěšných vlaků Olomouc – Šternberk – Uničov – Šumperk.
- Snížení negativních vlivů z železniční dopravy na předmětné trati na životní prostředí a zdraví obyvatelstva.
- Zlepšení podmínek pro nástup a výstup cestujících zřízením nástupišť s hranou 550 mm nad TK.
- Zvýšení bezpečnosti železničního provozu a cestujících.
- Zajištění bezbariérového přístupu pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.

Přehledná situace je na obr č.1.

„Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Libina (mimo)“



Obr 1 Situace řešeného úseku železniční tratě

2 VSTUPNÍ ÚDAJE

Pro tvorbu modelu byly použity veškeré dostupné podklady ať už v digitální nebo papírové podobě. Převážně byly využity materiály z připravované přípravné dokumentace dodané zadavatelem. Dále bylo použito veřejných mapových podkladů a údajů z katastru nemovitostí.

Intenzita vlakové dopravy

Intenzity vlakové dopravy pro současný stav vychází z nákrešného jízdního řádu a knižního jízdního řádu pro rok 2017. S touto intenzitou byl posuzován stávající stav.

Tab. 1 Intenzity vlakových souprav během dne – Stávající stav

traťový úsek	druh vlaku	počet a typ souprav			
		den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd (popř. z kompoz. materiálu)
Libina - Nový Malín	Sp	2	0	90	50%
	Os	21,02	6	70	50%
	Mn, Služ	0,13	0,01	200	0%
Nový Malín - Šumperk	Sp	2	0	90	50%
	Os	21,02	6	70	50%
	Mn, Služ	0,69	0,01	200	0%

Pro výhledový stav jsou počty vlaků rozděleny na denní a noční dobu a jsou uvedeny v tabulkách. Pro výhledový stav je uvažováno s navýšením rychlost až na 100 km/h oproti stávajícím 65 km/h. Zvýšení rychlostí se nejvíce projeví v mezistaničních (či mezi zastávkových) úsecích, protože většina vlaků v zastávkách zastavuje a jede v okolí zástavby sníženou rychlostí.

V úseku Šumperk – Uničov, kde trať prochází již mírně zvlněným terénem, není možné vlivem složitějších směrových motivů výraznější zvýšení rychlosti. Traťové rychlosti byly zadány dle projektu.

Ve výpočtovém modelu bylo dále uvažováno se zjednodušenou dynamikou jízdy vlakových souprav při modelování hlukové zátěže v blízkosti zastávek.

Pro stávající stav (i pro stav v roce 2000) je uvažováno s železničním svrškem tvořeným kolejnicemi S 49 svařenými do bezстыkové koleje (staré „projeté“ svary) a betonovými pražci SB 5 (či dřevěnými pražci na mostních konstrukcích a výhybkových spojeních) s tuhým upevněním. Ve výhybkách je uvažováno s dřevěnými pražci a starými (montovanými) srdcovkami. Uvedený kolejový rošt je uložen ve štěrkovém loži.

Pro výhledový stav (po rekonstrukci) je ve výpočtovém modelu uvažováno s novým kolejovým svrškem tvořeným kolejnicemi UIC 60 svařených do bezстыkové koleje uložených na pražcích B 91 S (bezpodkladnicový systém s pružným upevněním). Ve výhybkách je uvažováno s kolejnicemi stejného tvaru a litými srdcovkami.

Tab. 2 Intenzity vlakových souprav během dne – Výhledový stav (rok 2025)

traťový úsek	druh vlaku	počet a typ souprav			
		den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd (popř. z kompoz. materiálu)
Libina - Nový Malín	Sp	12	6	90	50%
	Os	10,02	0	70	50%
	Mn, Služ	0,69	0,01	200	0%
Nový Malín - Šumperk	Sp	12	6	90	50%
	Os	10,02	0,00	70	50%
	Mn, Služ	0,69	0,01	200	0%

Pro zjištění stavu hlučnosti před 1. 1. 2001 byly využity intenzity dopravy (v níže uvedené tabulce) včetně předpokládaného řazení a délek souprav.

Tab. 3 Intenzity vlakových souprav během dne – rok 2000

traťový úsek	druh vlaku	počet a typ souprav			
		den	noc	délka (m)	poměr kotouč. brzd (popř. z kompoz. materiálu)
Libina - Nový Malín	Sp	0	0	-	-
	Os	18	6	70	0%
	Mn, Služ	1,6	0	200	0%
Nový Malín - Šumperk	Sp	0	0	-	-
	Os	19	5	70	0%
	Mn, Služ	1,60	0	200	0%

Měření hluku

Pro ověření správnosti nastavení výpočtového modelu bylo v řešeném úseku železniční tratě provedeno přímé měření ekvivalentních hladin akustického tlaku od provozu na železniční trati. Ze záznamů zachycených vlakových souprav byly na základě dodaných intenzit dopravy dopočítány ekvivalentní hladiny akustického tlaku pro denní a noční dopravu. Tyto hodnoty pak byly porovnávány s hodnotami udávanými výpočtovým programem. Tímto postupem je zkontrolována správnost nastavení výpočtového modelu.

Měření byla provedena na těchto adresních místech:

M1 – Nový Malín 144

M9 – Obědné 36, Libina

Podrobné informace o provedeném měření hluku a samotných výsledcích jsou uvedeny v protokolech o měření hluku č.15/41 a 18/56.

3 LIMITNÍ HLADINY HLUKU

Stanovení nejvyšších přípustných hladin hluku

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

Podle ustanovení nařízení vlády č.272/2011 Sb. se hygienický limit v ekvivalentní hladině akustického tlaku A stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ (rovná se 50 dB) a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době

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

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

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

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

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících 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 dráhách, 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 dráhách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Podle ustanovení NV 272/2011 Sb. je hygienický limit hluku vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku A od dopravy na drahách v chráněném venkovní prostoru a chráněném venkovním prostoru staveb stanovený součtem základní hladiny hluku $L_{AZ} = 50$ dB a příslušných korekcí:

pro hluk z dopravy na dráhách v OPD

pro **den** od 6⁰⁰ - 22⁰⁰ hod $L_{Aeq,T} = 60$ dB
pro **noc** od 22⁰⁰ - 6⁰⁰ hod $L_{Aeq,T} = 55$ dB

pro hluk z dopravy na dráhách (mimo OPD)

pro **den** od 6⁰⁰ - 22⁰⁰ hod $L_{Aeq,T} = 55$ dB
pro **noc** od 22⁰⁰ - 6⁰⁰ hod $L_{Aeq,T} = 50$ dB

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

pro **den** od 6⁰⁰ - 22⁰⁰ hod $L_{Aeq,T} = 70$ dB
pro **noc** od 22⁰⁰ - 6⁰⁰ hod $L_{Aeq,T} = 65$ dB

Porovnáním ekvivalentních hladin akustického tlaku od železniční dopravy z roku 2000 s výhledovým stavem po provedených stavebních úpravách (viz tabulka č. 5) je zřejmé, že nedochází k nárůstu hlukové zátěže v okolí posuzované železniční tratě.

Na snížení hlučnosti má vliv stávající stav kolejového svršku a plánovaná obnova vozového parku a to i přesto, že se předpokládá zvýšení rychlosti. Hygienický limit pro provoz na drahách umožňuje použití korekce pro starou hlukovou zátěž.

4 METODIKA

Pro zjištění hluku z dopravy byla německá výpočtová metodika Schall 03.

Výpočet byl proveden výpočtovým programem LimA 5.5. Průběh šíření hluku je dokumentován izofonovými pásmy s doplněním výpočtových bodů.

Výsledné hodnoty výpočtových bodů jsou korigovány na vliv odrazů od fasád objektů, před kterými jsou umístěny. Hladiny akustického tlaku jsou stanoveny pro dopadající zvukovou vlnu, což umožňuje použitý software.

Pro vyhodnocení akustických účinků bylo přihlédnuto k požadavkům a ustanovením Nařízení vlády č.272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů a k příslušným normám z oblasti akustiky.

Nejistota výpočtu je do 2 dB.

5 VÝPOČTY

Postup výpočtů:

- 1) Na základě přímého akustického měření jsou stanoveny hlučnosti jednotlivých typů vlakových souprav
- 2) Je vypracován výpočtový model a je proveden výpočet s intenzitami dopravy pro stávající stav. Porovnáním naměřené a vypočtené hodnoty je ověřena platnost modelu.
- 3) Do ověřeného modelu jsou dosazeny intenzity vlakové dopravy pro rok 2017 - stávající stav a jsou provedeny výpočty zatížení hlukem z dopravy pro denní a noční dobu.
- 4) Do modelu jsou dosazeny intenzity vlakové dopravy před rokem 2001 a jsou provedeny výpočty zatížení hlukem z dopravy pro denní a noční dobu - stav před 1. 1. 2001.
- 5) Je provedena úprava modelu zohledňující rekonstrukci kolejového svršku, změnu intenzit dopravy pro výhledový stav a je proveden výpočet dopravy pro denní i noční dobu (Výhledový stav pro rok 2025 - Stav po rekonstrukci - doloženo graficky)

Pro názornost šíření hluku jsou doloženy zákresy izofonových polí se zaznačením výpočtových bodů. Výpočtové body jsou umístěny ve vzdálenosti 2 m před fasádou obytných objektů.

Umístění výpočtových bodů:

bod výpočtu V8 – Obědné č.p. 71; parc. číslo 1, k.ú. Obědné
bod výpočtu V9 – Obědné č.p. 10; parc. číslo 40, k.ú. Obědné
bod výpočtu V10 – Hrabšínský č.p. 1; parc. číslo 54, k.ú. Hrabšínský
bod výpočtu V11 – Hrabšínský č.p. 2; parc. číslo 57, k.ú. Hrabšínský
bod výpočtu V12 – Hrabšínský č.p. 114; parc. číslo 53, k.ú. Hrabšínský
bod výpočtu V13 – Nový Malín č.p. 288; parc. číslo 1607/1, k.ú. Nový Malín
bod výpočtu V14 – Nový Malín č.p. 193; parc. číslo 2020, k.ú. Nový Malín
bod výpočtu V15 – Nový Malín č.p. 232; parc. číslo 4093, k.ú. Nový Malín
bod výpočtu V16 – Nový Malín č.p. 340; parc. číslo 4095/3, k.ú. Nový Malín
bod výpočtu V17 – Nový Malín č.p. 235; parc. číslo 2637, k.ú. Nový Malín
bod výpočtu V18 – Hraběšická č.p. 134; parc. číslo 408, k.ú. Vikýřovice
bod výpočtu V19 – Lomená č.p. 444; parc. číslo 441, k.ú. Vikýřovice

Umístění bodů měření:

bod měření M1 – Nový Malín 144, parc. číslo 5, k.ú. Nový Malín

bod měření M9 – Obědné 36, Libina; parc. číslo 39, k.ú. Obědné

Tab. 4 Srovnání naměřené a vypočtené hodnoty v bodech měření

Místo měření	Modelové hodnoty		Naměřené hodnoty		Rozdíl	
	Den	Noc	Den	Noc	Den	Noc
M1	57,0 dB	53,7 dB	58,0 dB	54,4 dB	-1,0	-0,8
M8	55,9 dB	52,6 dB	56,7 dB	53,2 dB	-0,8	-0,6

hodnoty nejsou korigovány na odrazy od fasád

Rozdíl naměřených a vypočtených hodnot (v Tab. 4) prokazuje, že rozdíly modelovaných hodnot oproti vypočteným se pohybují v rozmezí do $\pm 1,0$ dB, a lze konstatovat, že výpočtový model je nastaven správně a zobrazuje reálnou situaci.

Tab. 5 Hlukové příspěvky od železniční dopravy ve výpočtových bodech

bod výpočtu	výška	umístění	L _{Aeq,T} rok 2000		L _{Aeq,T} rok 2017		L _{Aeq,T} rok 2025		Hyg. limit [dB]
			den	noc	den	noc	den	noc	
V08	1.NP	OPD	56,3 dB	50,7 dB	52,9 dB	49,4 dB	50,7 dB	45,9 dB	60/55
V09	1.NP	OPD	53,9 dB	48,4 dB	50,6 dB	47,1 dB	48,3 dB	43,6 dB	60/55
V10	1.NP	OPD	47,7 dB	41,1 dB	43,5 dB	39,9 dB	41,8 dB	36,5 dB	60/55
V11	1.NP	-	46,0 dB	42,4 dB	44,3 dB	41,0 dB	41,1 dB	37,5 dB	55/50
	2.NP	-	46,4 dB	42,8 dB	44,7 dB	41,4 dB	41,5 dB	37,9 dB	55/50
V12	1.NP	OPD	50,7 dB	47,1 dB	49,0 dB	45,7 dB	45,8 dB	42,2 dB	60/55
V13	1.NP	OPD	60,1 dB	56,4 dB	58,3 dB	55,0 dB	55,1 dB	51,5 dB	SHZ/SHZ
	2.NP	OPD	60,3 dB	56,7 dB	58,6 dB	55,3 dB	55,4 dB	51,8 dB	SHZ/SHZ
V14	1.NP	OPD	53,6 dB	48,9 dB	51,4 dB	47,7 dB	48,3 dB	44,2 dB	60/55
	2.NP	OPD	55,2 dB	50,4 dB	53,1 dB	49,3 dB	49,9 dB	45,8 dB	60/55
V15	1.NP	OPD	62,1 dB	54,0 dB	59,8 dB	53,6 dB	54,3 dB	48,4 dB	SHZ/55
	2.NP	OPD	61,6 dB	53,4 dB	59,2 dB	53,1 dB	53,7 dB	47,8 dB	SHZ/55
V16	1.NP	OPD	56,4 dB	50,9 dB	54,8 dB	50,3 dB	51,0 dB	46,8 dB	60/55
	2.NP	OPD	57,0 dB	51,5 dB	55,5 dB	50,9 dB	51,6 dB	47,4 dB	60/55
V17	1.NP	OPD	60,2 dB	55,6 dB	59,0 dB	55,0 dB	55,1 dB	51,5 dB	SHZ/SHZ
	2.NP	OPD	60,5 dB	55,9 dB	59,4 dB	55,3 dB	55,4 dB	51,8 dB	SHZ/SHZ
V18	1.NP	OPD	53,4 dB	48,9 dB	52,3 dB	48,2 dB	48,3 dB	44,7 dB	60/55
	2.NP	OPD	54,9 dB	50,3 dB	53,7 dB	49,7 dB	49,8 dB	46,2 dB	60/55
V19	1.NP	OPD	48,9 dB	44,4 dB	47,8 dB	43,7 dB	43,8 dB	40,2 dB	60/55
	2.NP	OPD	50,0 dB	45,4 dB	48,8 dB	44,8 dB	44,9 dB	41,3 dB	60/55

Tab. 6 rozdíly ekvivalentních hladin akustického tlaku pro jednotlivé stavy

bod výpočtu	výška	umístění	rok 2017 - rok 2000		rok 2025 - rok 2000	
			den	noc	den	noc
V08	1.NP	OPD	-3,4 dB	-1,3 dB	-5,6 dB	-4,8 dB
V09	1.NP	OPD	-3,3 dB	-1,3 dB	-5,6 dB	-4,8 dB
V10	1.NP	OPD	-4,2 dB	-1,2 dB	-5,9 dB	-4,6 dB
V11	1.NP	-	-1,8 dB	-1,4 dB	-5,0 dB	-4,9 dB
	2.NP	-	-1,8 dB	-1,4 dB	-5,0 dB	-4,9 dB
V12	1.NP	OPD	-1,7 dB	-1,4 dB	-5,0 dB	-4,9 dB
V13	1.NP	OPD	-1,7 dB	-1,4 dB	-5,0 dB	-4,9 dB
	2.NP	OPD	-1,7 dB	-1,4 dB	-5,0 dB	-4,9 dB
V14	1.NP	OPD	-2,1 dB	-1,2 dB	-5,3 dB	-4,7 dB
	2.NP	OPD	-2,1 dB	-1,2 dB	-5,3 dB	-4,7 dB
V15	1.NP	OPD	-2,4 dB	-0,4 dB	-7,9 dB	-5,6 dB
	2.NP	OPD	-2,4 dB	-0,4 dB	-7,9 dB	-5,6 dB
V16	1.NP	OPD	-1,5 dB	-0,6 dB	-5,4 dB	-4,1 dB
	2.NP	OPD	-1,5 dB	-0,6 dB	-5,4 dB	-4,1 dB
V17	1.NP	OPD	-1,2 dB	-0,6 dB	-5,1 dB	-4,1 dB
	2.NP	OPD	-1,2 dB	-0,6 dB	-5,1 dB	-4,1 dB
V18	1.NP	OPD	-1,2 dB	-0,6 dB	-5,1 dB	-4,1 dB
	2.NP	OPD	-1,2 dB	-0,6 dB	-5,1 dB	-4,1 dB
V19	1.NP	OPD	-1,2 dB	-0,6 dB	-5,1 dB	-4,1 dB
	2.NP	OPD	-1,2 dB	-0,6 dB	-5,1 dB	-4,1 dB

6 VYHODNOCENÍ:

Výpočtový model prokazuje, že ekvivalentní hladiny akustického tlaku od provozu na železniční trati jsou dominantním zdrojem hluku v posuzovaných lokalitách pro denní i noční dobu. Zejména vzhledem k nízkým intenzitám dopravy není ve stávajícím stavu ani u nejbližší obytné zástavby překračován hygienický limit.

Na změně stavu hlučnosti podél řešeného úseku železniční tratě se projeví jak zlepšení železničního svršku a spodku, tak změna intenzit dopravy a zvýšení traťové rychlosti.

V úseku Libina - Šumperk, kde prakticky nedojde ke zvýšení intenzit dopravy, pouze k navýšení traťové rychlosti, se hluková situace po provedení rekonstrukce výraznělepší. To je opět dáno rekonstrukcí kolejového svršku i uvažovanou modernizací provozovaných souprav. Ve výsledku dojde v tomto úseku tratě ve srovnání s rokem 2000 ke snížení průměrné hlučnosti minimálně o 5 dB v denní době a minimálně o 4 dB v noční době (viz tabulka 5 a 6). U nejzatíženějšího chráněného venkovního prostoru stavby tohoto úseku trati budou ve výhledovém stavu ekvivalentní hladiny akustického tlaku dosahovat hodnot 56 dB během denní doby a 52 dB v noční době.

Elektrizace trati včetně úprav intenzit dopravy sníží stav hlučnosti a hygienický limit podél celé tratě není překračován jak v denní, tak i v noční době, proto není třeba návrh protihlukových opatření.

Proces výstavby

Pro hlukové posouzení jsou obvykle posuzovány stavební práce probíhající postupně v celém posuzovaném úseku železniční tratě. Vyhodnocovány bývají práce na sanaci železničního spodku a pokládka železničního svršku, včetně jeho směrové a výškové úpravy.

Návoz nového materiálu (štěrkodrtě do podkladních vrstev železničního spodku a štěrku do kolejového lože) se vzhledem k tomu, že jde o jednokolejnou trať, bude provádět v maximální míře po železnici. 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 železniční technikou. K odtěžení a odvozu štěrkového kolejového lože bude využívána přednostně doprava po železnici. Zřízení nových konstrukčních vrstev železničního spodku (stabilizace) a spodní vrstvy štěrkového lože lze provádět (dle situací v úsecích a možností přístupu pro silniční mechanizaci) souběžně s výstavbou mostních objektů, což by urychlilo celkový postup výstavby ve stavebních postupech. Po snesení kolejového roštu (původních kolejových polí) bude provedeno odtěžení štěrkového lože a železničního spodku pomocí odbagrováním s odvozem nákladními auty a pracovními vlaky na předem určené skládky, nebo na mezideponii.

Projekt předpokládá během realizace stavby přednostní využití kolejové stavební techniky, např. pokladačů kolejových polí, strojní čističky, výsypných, zásobníkových a plošinových vozů, kolejových jeřábů, MUV, dvoucestných rypadel, apod. Je nutností, aby zhotovitel takovou technikou disponoval.

Pro odtěžení materiálu bude použito klasické metody za pomoci kolového bagru a nákladních vozidel pro transport materiálu. Při této fázi se limitní izofona 65 dB pro denní dobu obvykle pohybuje ve vzdálenosti do 8m od osy koleje. V řešeném úseku s předpokládaným nasazením této mechanizace nedojde k překročení hygienického limitu u žádného obytného objektu.

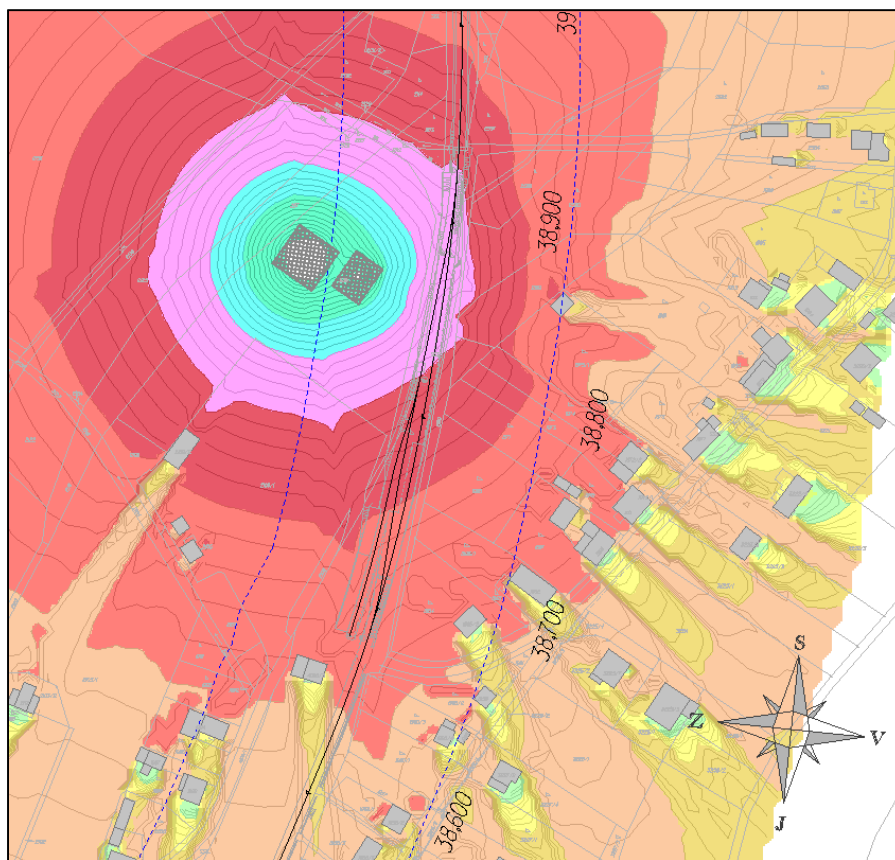
Při pracích na kolejovém svršku bývá obvykle dominantní pokládka kolejových polí a zejména pokládka výhybek na zhlaví stanic. Dále pak směrová a výšková úprava automatickou strojní podbíječkou včetně zhutnění štěrkového lože v definitivní poloze dynamickým stabilizátorem. Při těchto činnostech lze očekávat ekvivalentní hladinu akustického tlaku za denní dobu 65 dB ve vzdálenosti do 10 m od osy koleje. Avšak při zohlednění pohybu strojů a doby trvání etapy prací na kolejovém svršku lze říci, že průměrné ovlivnění nepřekračuje hygienický limit a nedojde k ohrožení zdraví.

Recyklační základna

V rámci stavby je uvažováno s recyklací materiálu ze štěrkového lože. Linka bude umístěna na zařízení staveniště v k.ú. Nový Malín na parcele č. 2110 (vlastník Lesní statek Třemešek v.o.s., druh pozemku orná půda - ZPF). Vzhledem k blízkosti obytné zástavby je nutné, aby na ploše zařízení staveniště byla recyklační linka umístěna co nejdále od obytné zástavby a byla důsledně dodržována opatření na omezení prašnosti.

Při nepřetržitém provozu se očekává limitní izofona 65 dB ve vzdálenosti maximálně 135 m od nejhlučnějšího zařízení (drtičky kameniva). Protože se v blízkosti zařízení nachází obytná zástavba, tak je vhodné nejhlučnější zařízení umístit na okraj plochy v co největší vzdálenosti. Nejbližší obytný dům (Nový Malín 693) se nachází ve vzdálenosti 155 m od středu parcely č.2110.

V noční době není provoz recyklační základny možný, protože by došlo k překročení hygienického limitu.



LEGENDA

	80-85 dB		55-60 dB
	75-80 dB		50-55 dB
	70-75 dB		45-50 dB
	65-70 dB		40-45 dB
	60-65 dB		35-40 dB
			30-35 dB

Obr. 2 Předpokládané umístění recyklační základny

Doporučení:

V době 6:00-7:00 je vhodné s ohledem na hygienické limity nezahajovat plný pracovní výkon těžké mechanizace v blízkosti obytné zástavby, protože by docházelo k překročení nejvyšších přípustných hodnot. Nejhluchnější fáze prací je vhodné provádět až po 7:00.

V lokalitách, kde se obytné domy nacházejí v blízkosti prováděných stavebních prací, je vhodné použít moderní mechanizaci s nižším akustickým výkonem.

Zkracování doby činnosti strojů pro dodržení hygienických limitů není vhodné, protože neúměrně prodlužuje celkové trvání stavby, což je většinou obyvatel negativněji vnímáno než krátkodobé ovlivnění hlukem. Zařízení, vydávající hluk (např. kompresory), která budou použita během výstavby v blízkosti obytné zástavby, budou odstíněna mobilními akustickými zástěnami.

V blízkosti žádného chráněného venkovního prostoru staveb není uvažováno s prací v noční době. U obytné zástavby je doporučeno nasazení těžké mechanizace v časovém pásmu 7:00 – 21:00.

7 POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY

- Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví
- Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Základní mapa ČR 1:10 000
- Projektová dokumentace stavby (MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.)
- Protokol měření hluku č. 15/41 (Ecological Consulting a.s.)
- Protokol měření hluku č. 18/56 (Ecological Consulting a.s.)

Protokol o měření hluku **č.: 18/56**

Strana č.: 1
Celkový počet stran: 10

Objednatel:

MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Legionářská 1085/8
779 00 Olomouc

Místo měření:

M1 – Nový Malín 144

Účel měření:

Zjištění ekvivalentních hladin akustického tlaku v chráněném venkovním prostoru staveb od provozu na trati Libina – Šumperk

Datum měření:

10. - 11. 9. 2018

Datum vydání dokladu:

27. 9. 2018

Měření provedli:

Mgr. Luboš Popelák

.....
protokol vypracoval
Mgr. Luboš Popelák

.....
protokol schválil
Ing. Jaromír Čápal
Vedoucí akustické Laboratoře
Odborný vedoucí setu

Výsledek měření je vázán na dokladem popsané místo a dobu vykonání měření.
Doklad o měření hluku může být reprodukován jedině celý a s písemným souhlasem jeho zpracovatele.

Obsah:

1. Situace měřících míst	2
2. Použitá měřicí souprava	3
3. Metoda a podmínky měření	3
4. Citace předpisů	4
5. Popis měření	5
6. Popis měřícího místa	7
7. Výsledky měření	9
8. Zhodnocení výsledků	10
9. Poznámky a vysvětlivky	10

1. Situace měřících míst



Obr. 1 Situace umístění měřících míst

2. Použitá měřicí souprava

Přesný analyzátor zvuku B&K 2250 Light, v.č. 2741076, ověřovací list č. 6035-OL-Z0021-17, platnost do 19.03.2019, Měřicí mikrofon B&K 4950, v.č. 2721552, ověřovací list č. 6035-OL-M0016-17, platnost do 14.03.2019, Mikrofonní kabel B&K AO 0441 (10m)

Akustický kalibrátor B&K 4231, v.č. 2594667, ověřovací list č. 6035-KL-K0006-18

Uvedené měřicí sestavy B&K byly ověřeny v Českém metrologickém institutu v Brně a mají platné ověřovací listy.

Pomocné měřidlo: digitální meteorologická stanice CONRAD FK-WS-444 v.č. WQ1316-002
měřicí pásmo (20m), svinovací metr (5m),
digitální videokamera a fotoaparát.

Zvukoměry s mikrofonem byly před měřením a po měření kontrolovány uvedeným akustickým kalibrátorem.

3. Metoda a podmínky měření

Metoda měření: Měření a zpracování výsledků bylo provedeno dle ČSN ISO 1996: Popis a měření hluku prostředí: Část 1 a Část 2
Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.
Věstník MZ ČR, částka 11/2017

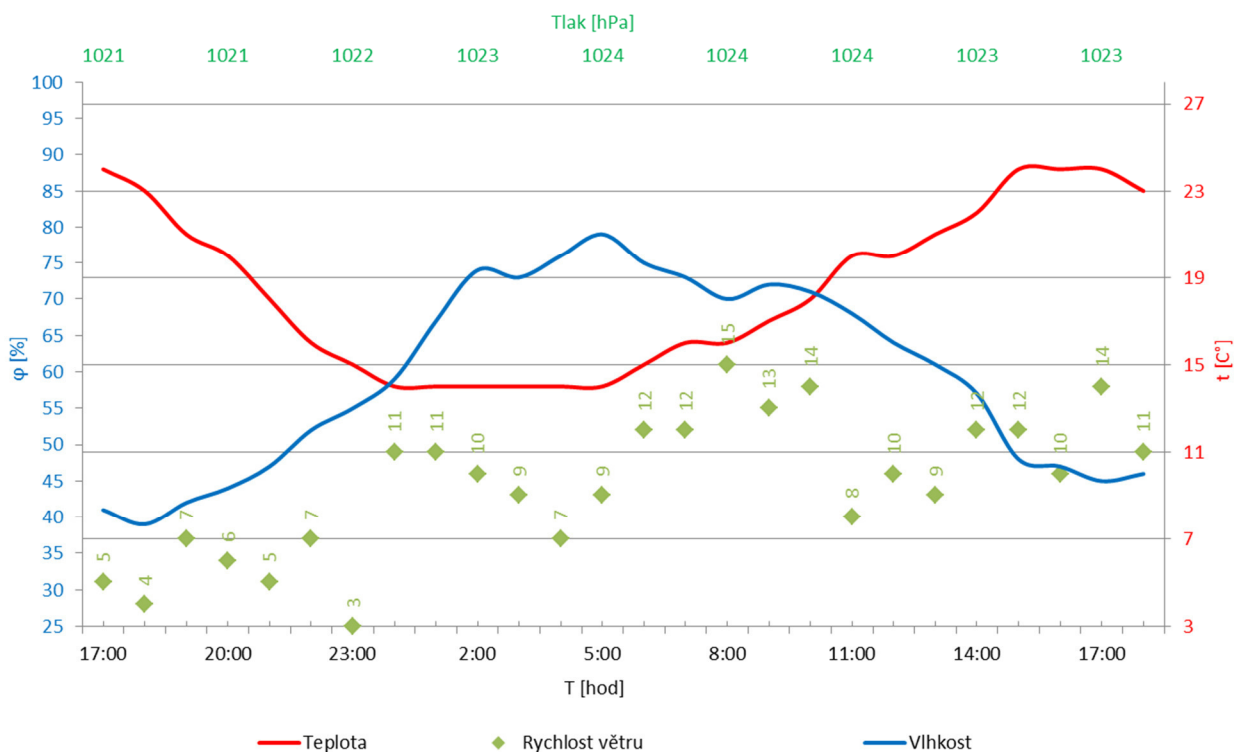
Měření č. M1 Nový Malín 144

Charakteristika hluku: Proměnný

Doba záznamu: 10. 9. 2018 17:39 - 11. 9. 2018 16:52

Doba měření: 10. 9. 2018 17:20 - 11. 9. 2018 17:10

Doprovod: -



Graf 1 Meteorologická data v době měření

4. Citace předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí. Věstník MZ ČR, částka 11/2017
- Protokol o měření hluku 18/42. Ecological Consulting a.s., 2018

5. Popis měření

Bylo provedeno měření hluku, které má doložit hlukové zatížení okolní obytné zástavby v úseku železniční trati Libina - Šumperk.

Byly měřeny jednosekundové ekvivalentní hladiny akustického tlaku. Z naměřených hladin byly vyloučeny hladiny akustického tlaku produkované zdroji nesouvisejícími s dopravou na železniční trati (silniční provoz, štěkání psů, hovor lidí apod.).

Z naměřeného vzorku vlakových souprav byly na základě intenzit dodaných zadavatelem dopočítány celodenní (6:00 – 22:00) a celonoční (22:00 – 6:00) ekvivalentní hladiny akustického tlaku.

Zpracovatel dopravní technologie deklaruje nepravidelné průjezdy manipulačních vlakových souprav (Mn). Jelikož je jejich pohyb po trati sporadický, během měření nebyl zaznamenán žádný průjezd. Hodnota L_{AE} manipulačního vlaku byla stanovena podle jiného místa měření na stejné trati, a to v úseku Uničov - Olomouc na adrese Edisonova 51/13, Olomouc. Detailní výsledky měření na ulici Edisonova obsahuje protokol 18/42 (Ecological Consulting, 2018). Zde byla hodnota L_{AE} u souprav Mn o 9,8 dB vyšší, než u osobních vlaků. Tento rozdíl je uvažován i v měřeném místě M1 - Nový Malín 144. Jedná se o nejvyšší zjištěnou hodnotu z měření uvedených v tomto protokolu.

Metodika měření L_{AE}

Z celkového záznamu hluku jsou vybrány hodnoty zjištěné během průjezdu vlakové soupravy. Tyto hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k referenčnímu časovému intervalu $T_0 = 1s$ a dostaneme hodnotu L_{AE} .

L_{AE} vyjadřuje celkovou energii akustické události.

Hodnoty L_{AE} jsou stanoveny pro všechny zaznamenané průjezdy vlakových souprav a je stanovena průměrná hodnota pro každý typ vlakových souprav (Os, Sp, Pn, Mn....)

Pro každý typ vlakových souprav je dopočtena $L_{Aeq,T}$ na základě předpokládaných intenzit dopravy za hodnocený časový úsek.

$$L_{AeqT} = L_{AE} + 10 \times \log n - 10 \times \log\left(\frac{T}{T_0}\right)$$

Součtem $L_{Aeq,T}$ jednotlivých typů vlakových souprav je stanovena celková $L_{Aeq,T}$ pro hodnocený časový úsek (denní doba / noční doba).

Intenzita železniční dopravy

Intenzity dopravy slouží k dopočtu celodenních a celonočních ekvivalentních hladin akustického tlaku v místě měření. Intenzita dopravy byla dodána zpracovatelem dopravní technologie a vychází z GVD 2017/2018.

Tab. 1 Stávající rozsah železniční dopravy v úseku Šumperk - Libina

Druh vlaku	Počet vlaků		
	den (06-22)	noc (22-06)	24 h
Sp	2	0	2
Os	21,02	6	27,02
Mn, Služ	0,13	0,01	0,14
Celkem	23,15	6,01	29,16

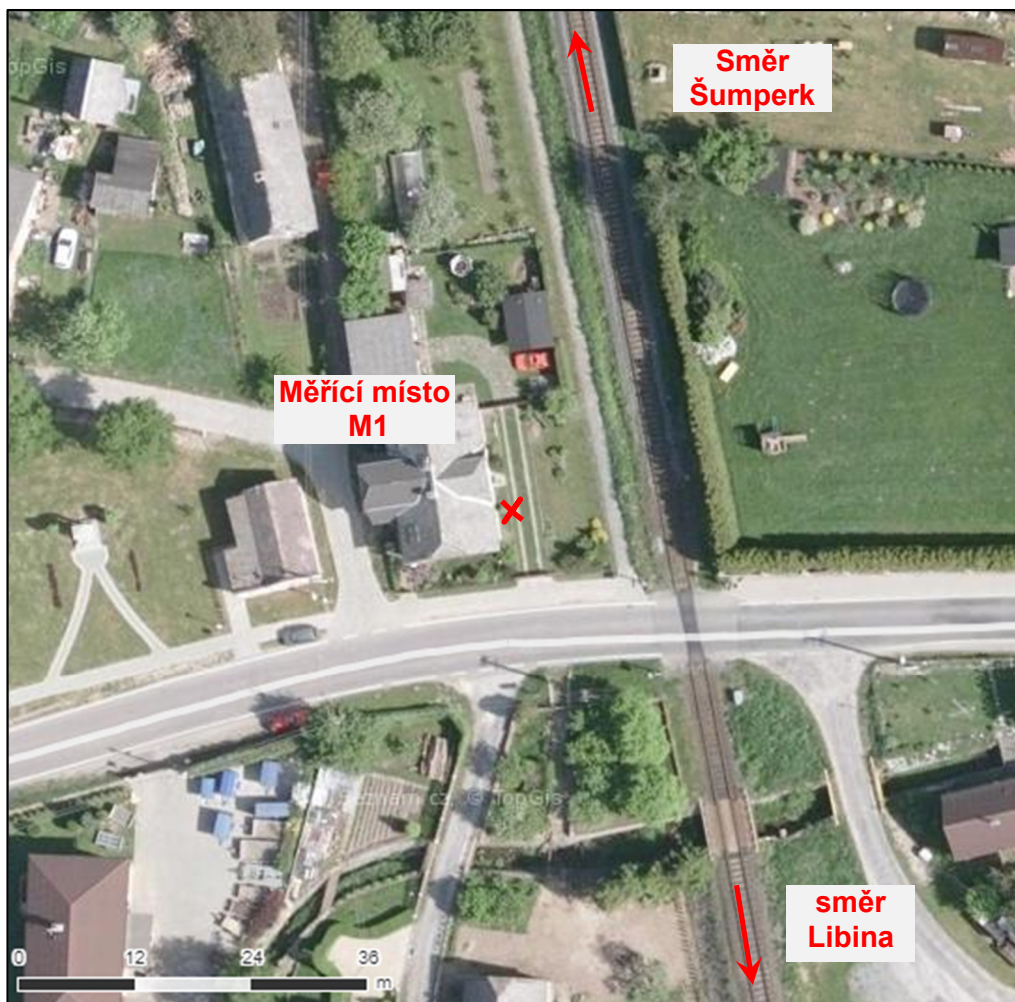
6. Popis měřicího místa

Měřicí místo M1 – Nový Malín 144

bylo zvoleno u dvoupodlažního rodinného domu. Měřicí mikrofon byl upevněn na stativu ve výšce cca 2 m nad terénem, před oknem 1. NP, ve vzdálenosti 2 m od obvodové stěny objektu. Měřicí mikrofon byl orientován přímo ke koleji (kolmo na osu). Před místem měření se nachází jedna kolej, v blízkosti je železniční přejezd. Nedaleko se nachází zastávka Nový Malín. Měřicí místo je situováno v půdorysné vzdálenosti cca 16 m od osy koleje. Posuzovaná železniční trať je přibližně ve stejné výšce jako okolní terén. Upevnění kolejnic je tuhé podkladnicové.

Výsledky měření jsou uvedeny v kapitole 7. Výsledky měření.

Situace umístění měřicího místa je na obr. 1., letecký snímek na obr. 2. Pohled na měřicí místo pořízený ve směru od železnice je na obr. 3. Pohled na bod měření rovnoběžně s tratí je na obr. 4. Pohled směrem k železnici je na obr. 5.



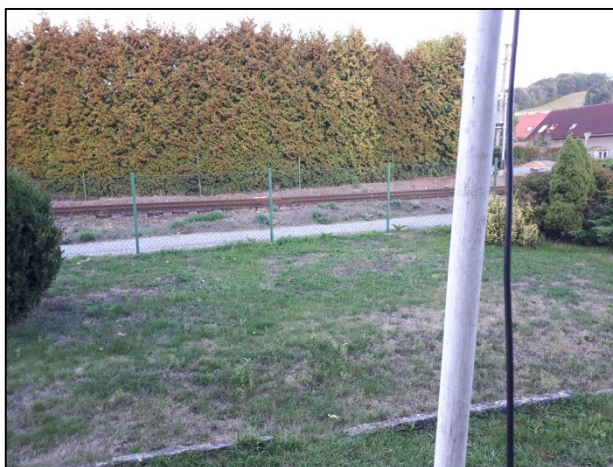
Obr. 2 Letecký snímek měřicího bodu M1



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

7. Výsledky měření

Hodnoty naměřené v měřicím bodě M1 – Nový Malín 144

Tab. 2 Celkové výsledky měření v bodě M1

bod měření	Doba záznamu	naměřená hladina akustického tlaku				
		$L_{Aeq,T}$	L_5	L_{10}	L_{90}	L_{95}
		dB	dB	dB	dB	dB
M1	10. 9. 17:39 - 11. 9. 16:52	59,8	62,2	55,3	25,7	25,5

Tab. 3 Hodnoty měření železničního provozu v bodě M1

vlak	čas	druh vlaku (trakce)	počet vozů	směr jízdy	dobu měření (s)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	L_{AE} (dB)
1	18:03	Os (D)	2	Šumperk	8	82,0	91,0
2	18:45	Os (D)	1	Libina	10	79,6	89,6
3	19:08	Os (D)	2	Šumperk	13	81,2	92,4
4	20:50	Os (D)	3	Šumperk	10	83,0	93,0
5	21:09	Os (D)	2	Libina	15	78,6	90,4
6	22:58	Os (D)	3	Libina	13	76,2	87,3
7	23:23	Os (D)	1	Šumperk	10	77,5	87,5
8	0:48	Os (D)	1	Šumperk	12	79,3	90,1
9	4:11	Os (D)	4	Libina	16	83,9	95,9
10	4:43	Sp (D)	1+3	Libina	16	82,4	94,4
11	5:09	Os (D)	1	Šumperk	8	79,3	88,3
12	5:45	Os (D)	1	Libina	10	76,1	86,1
13	6:11	Os (D)	3	Šumperk	12	81,6	92,4
14	6:33	Os (D)	3	Libina	15	82,0	93,7
15	7:28	Os (D)	2	Šumperk	11	79,3	89,7
16	8:51	Os (D)	3	Libina	13	80,8	92,0
17	9:14	Os (D)	5	Šumperk	11	82,4	92,8
18	10:49	Os (D)	3	Šumperk	10	80,0	90,0
19	11:03	Os (D)	3	Libina	11	77,9	88,3
20	12:53	Os (D)	3	Šumperk	10	82,1	92,1
21	13:08	Os (D)	3	Libina	14	79,4	90,9
22	14:40	Os (D)	3	Libina	15	77,2	89,0
23	15:05	Os (D)	3	Šumperk	12	79,5	90,3
24	15:45	Os (D)	3	Libina	15	76,8	88,6
25	16:08	Sp (D)	1+3	Šumperk	15	84,9	96,6
26	16:37	Os (D)	1	Libina	11	78,2	88,6
Ekvivalentní hladina akustického tlaku od železniční dopravy za dobu měření							56,6 dB

Během postprocessingu byl u jednotlivých průjezdů zjištěn odstup od zbytkového hluku větší než 10 dB – nekoriguje se. Průměrná hodnota zbytkového hluku je 39,6 dB.

Tab. 4 Výsledné hodnoty $L_{Aeq,T}$ v bodě M1

Typ vlaku	Průměrné hodnoty L_{AE} zjištěné v průběhu měření	Výhledové intenzity	
		Počty den	Počty noc
Sp	95,7	2	0
Os	91,1	21,02	6
Mn, Služ	100,9	0,13	0,01
L_{Aeq} pro denní dobu	dopočtená	58,0 dB	
L_{Aeq} pro noční dobu	dopočtená		54,4 dB

Výsledná hodnota je korigována dle metodického návodu o 2 dB vlivem odrazů od fasády.

den: $L_{Aeq,16\text{ Hod}} = 56,0\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

noc: $L_{Aeq,8\text{ Hod}} = 52,4\text{ dB} \pm 1,7\text{ dB}$

8. Zhodnocení výsledků

Získané výsledné hodnoty akustického tlaku nejsou dále nijak hodnoceny a slouží jako doplňující podklad pro akustické posouzení.

9. Poznámky a vysvětlivky

Označení měřených veličin

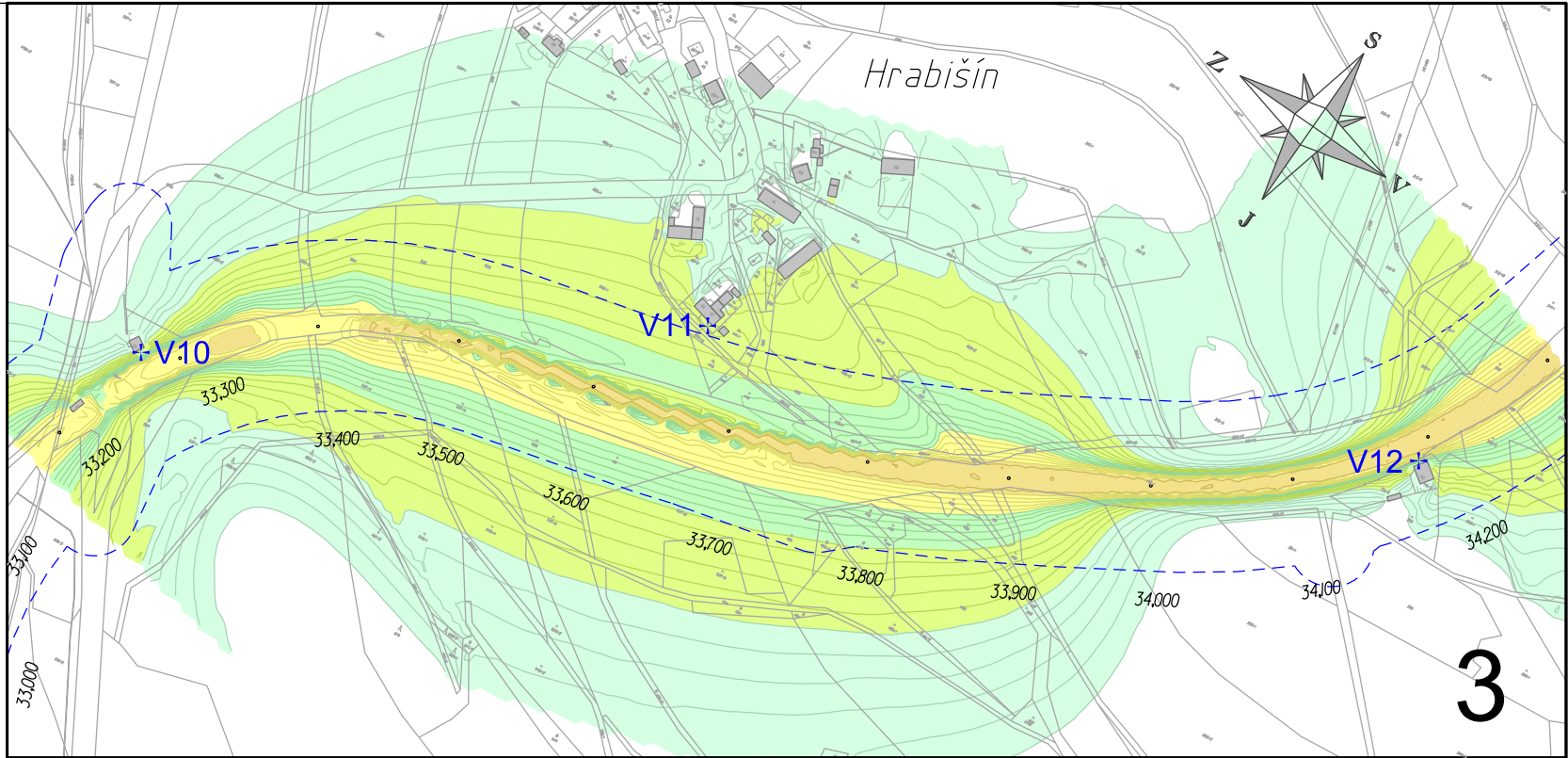
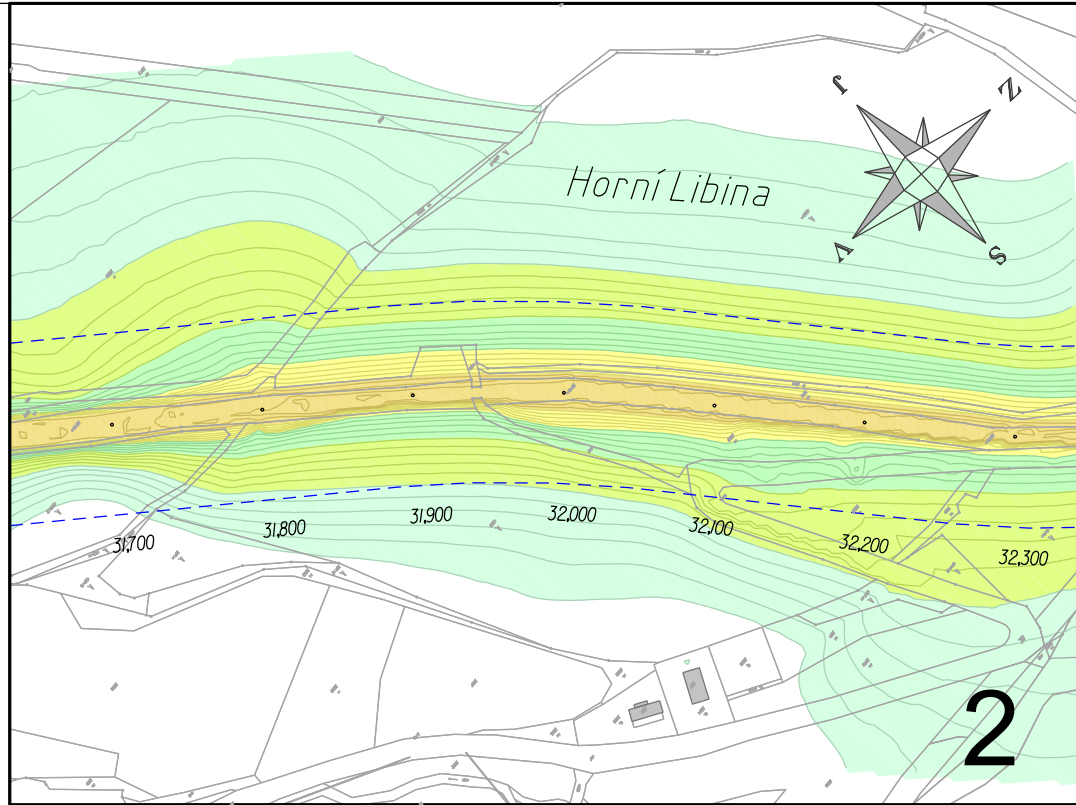
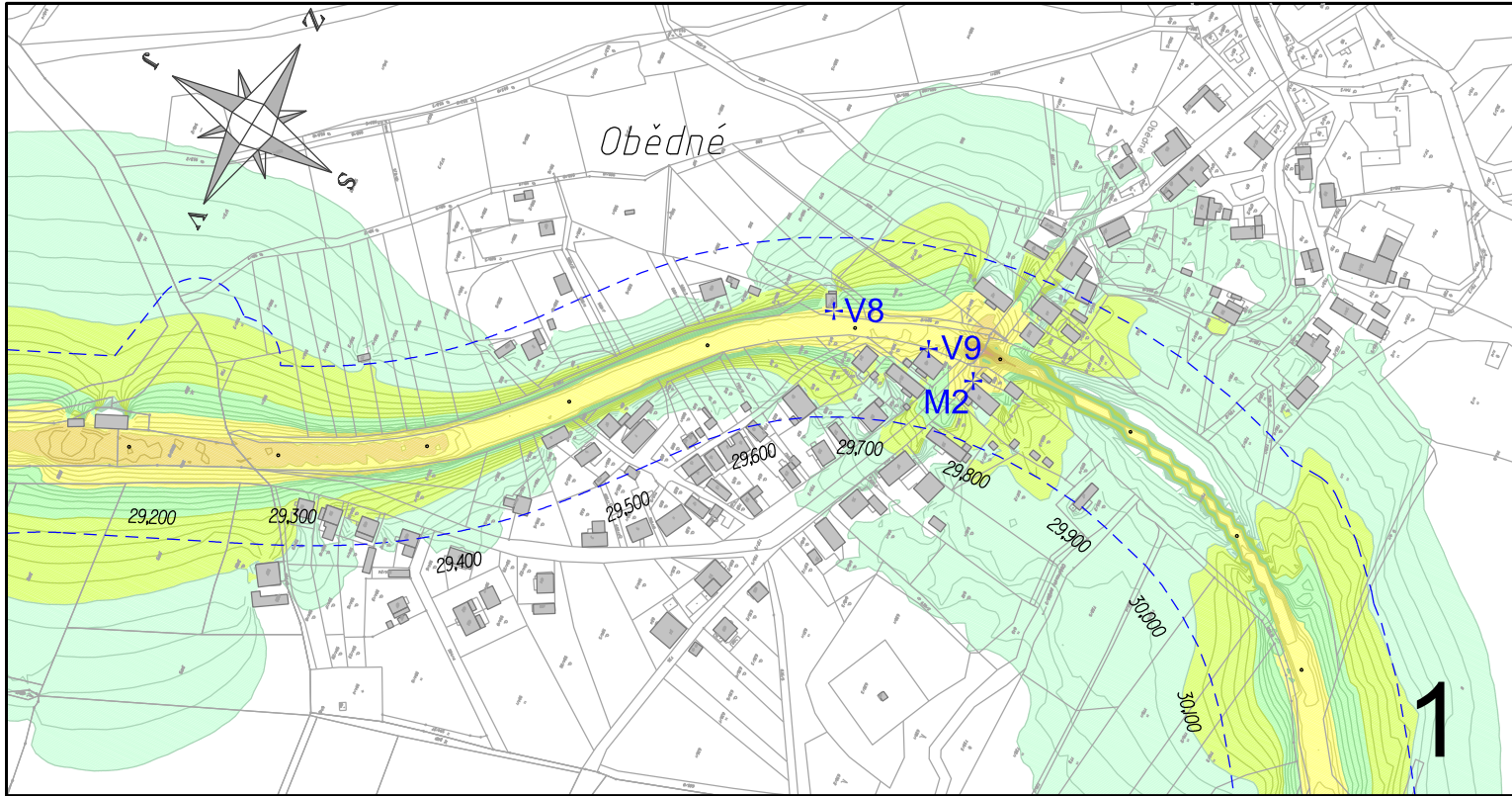
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku v měřicím intervalu T udaném ve sloupci "Doba měření"
L_N	distribuční hladina udávající hladinu akustického tlaku překračovanou v N procentech měřicího intervalu T , hladinu L_{90} lze považovat za hladinu akustického tlaku pozadí, hladinu L_5 lze považovat za průměr maximálních hladin akustického tlaku
L_{AE}	je expozice hluku při průjezdu vlakové soupravy

Označení druhů vlaků:

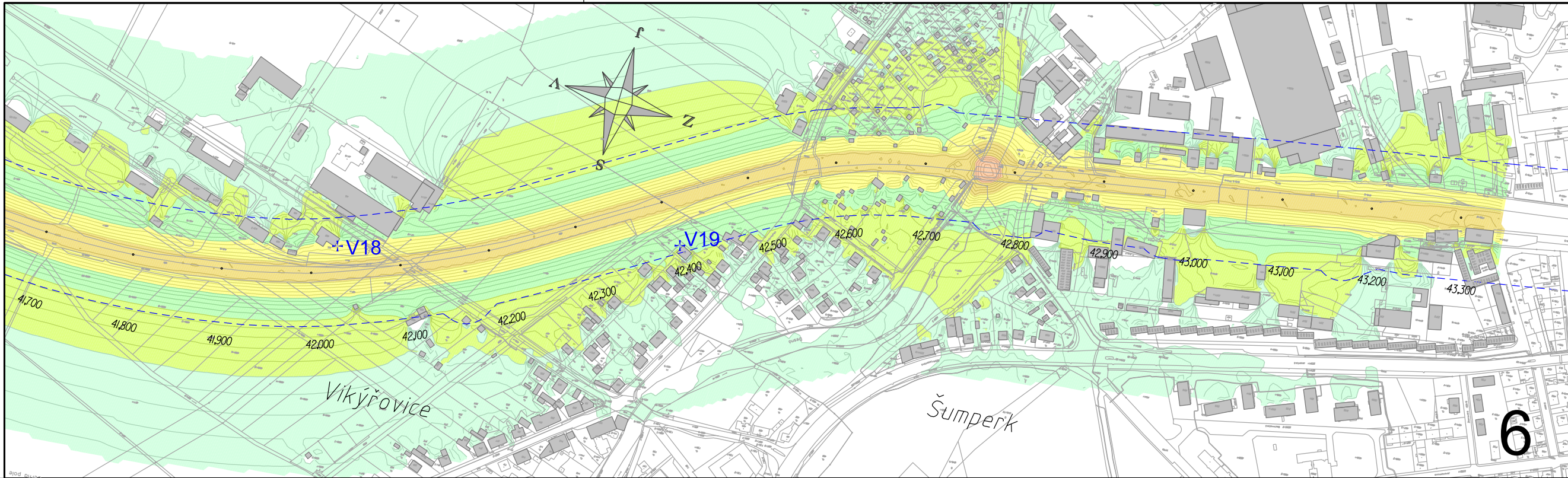
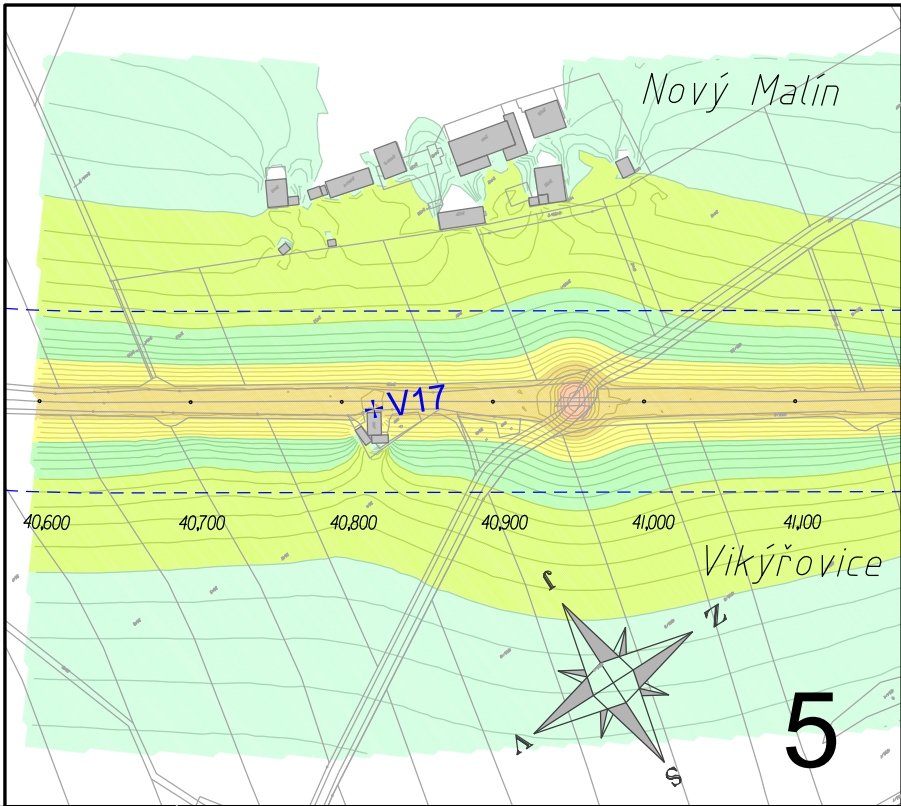
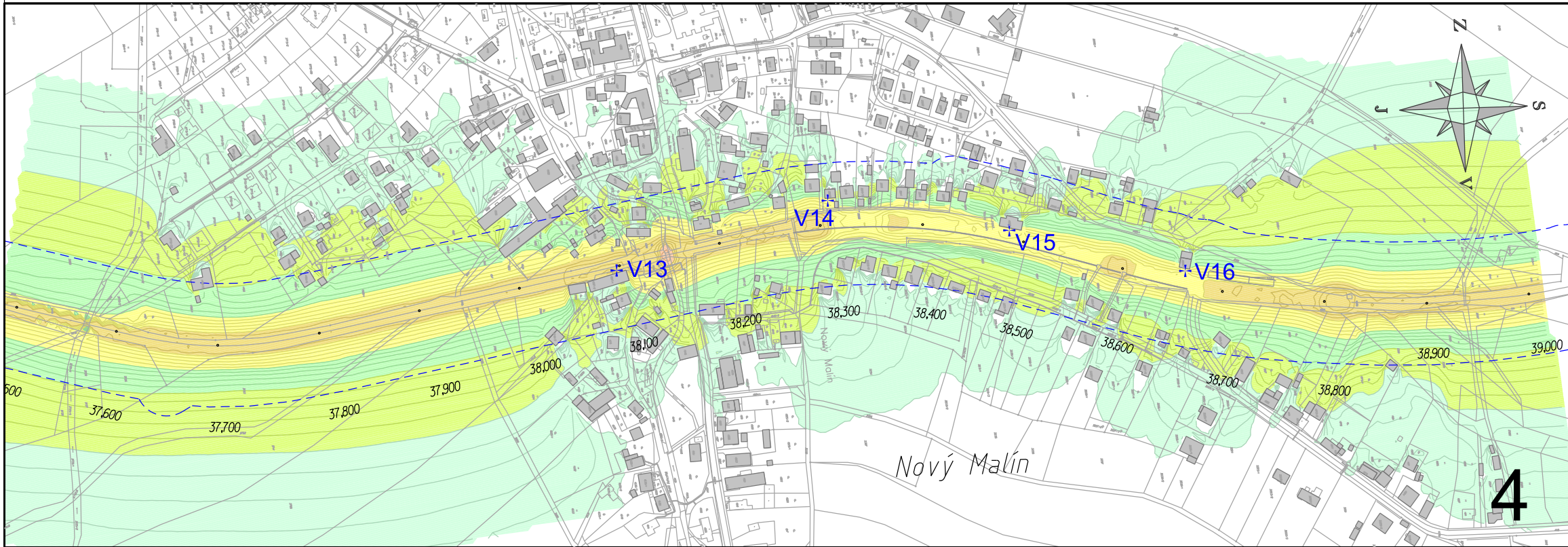
EC	Eurocity - mezinárodní vlak vyšší kvality (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy či elektrickými jednotkami)
Os	osobní vlak (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
R	rychlík (klasická souprava tvořená lokomotivou a přívěsnými vozy)
MOS (EMOs)	osobní vlak (souprava je tvořena ucelenou jednotkou s čelními motorovými vozy a vloženými přívěsnými vozy)
Pn	průběžný nákladní vlak
Nex	nákladní expres - vlak vyšší kategorie
Mn	manipulační vlak
Prac	souprava pracovního vlaku (lokomotiva se speciálními vozy)
Lv	lokomotivní vlak (vlak tvořený pouze jednou či více lokomotivami)
D	diesellový pohon

"Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Libina (mimo)"

Stav po rekonstrukci
železniční doprava r. 2025
noc 22⁰⁰ - 6⁰⁰



- LEGENDA**
- | | |
|----------|----------------------|
| 80-85 dB | 55-60 dB |
| 75-80 dB | 50-55 dB |
| 70-75 dB | 45-50 dB |
| 65-70 dB | 40-45 dB |
| 60-65 dB | 35-40 dB |
| 30-35 dB | |
| +V1 | VÝPOČTOVÝ BOD |
| +M1 | BOD MĚŘENÍ |
| --- | OCHRANNÉ PÁSMO DRÁHY |



Měřítko 1 : 5 000
hluková pásma ve výšce 3 m